*Supplemento ordinario alla “Gazzetta Ufficiale,, n. 203 del 31 agosto 2000 - Serie generale*

*Spediz. abb. post. 45% - art. 2, comma 20/b*
*Legge 23-12-1996, n. 662 - Filiale di Roma*

# GAZZETTA UFFICIALE
## DELLA REPUBBLICA ITALIANA

*PARTE PRIMA* **Roma - Giovedì, 31 agosto 2000** SI PUBBLICA TUTTI I GIORNI NON FESTIVI

DIREZIONE E REDAZIONE PRESSO IL MINISTERO DELLA GIUSTIZIA - UFFICIO PUBBLICAZIONE LEGGI E DECRETI - VIA ARENULA 70 - 00100 ROMA
AMMINISTRAZIONE PRESSO L'ISTITUTO POLIGRAFICO E ZECCA DELLO STATO - LIBRERIA DELLO STATO - PIAZZA G. VERDI 10 - 00100 ROMA - CENTRALINO 06 85081

**N. 140/L**

DECRETO LEGISLATIVO 26 maggio 2000, n. **241.**

# Attuazione della direttiva 96/29/EURATOM in materia di protezione sanitaria della popolazione e dei lavoratori contro i rischi derivanti dalle radiazioni ionizzanti.

# SOMMARIO

# LEGGI ED ALTRI ATTI NORMATIVI

DECRETO LEGISLATIVO 26 maggio 2000, n. **241.**

**Attuazione della direttiva 96/29/EURATOM in materia di protezione sanitaria della popolazione e dei lavoratori contro i rischi derivanti dalle radiazioni ionizzanti.**

IL PRESIDENTE DELLA REPUBBLICA

Visti gli articoli 76 e 87 della Costituzione;

Vista la legge 5 febbraio 1999, n. 25, ed in paricolare, l'articolo 19;

Visto il decreto legislativo 17 marzo 1995, n. 230;

Vista la direttiva 96/29/Euratom del Consiglio, del 13 maggio 1996, che stabilisce le norme fondamentali di sicurezza relative alla protezione sanitaria della popolazione e dei lavoratori contro i pericoli derivanti dalle radiazioni ionizzanti;

Visto il decreto legislativo 31 marzo 1998, n. 112;

Vista la preliminare deliberazione del Consiglio dei Ministri adottata nella riunione del 18 febbraio 2000;

Sentita la Conferenza permanente per i rapporti fra lo Stato, le regioni e le province autonome di Trento e di Bolzano;

Acquisiti i pareri delle competenti Commissioni della Camera dei deputati;

Considerato che il Senato della Repubblica non ha espresso il proprio parere nel termine prescritto;

Vista la deliberazione del Consiglio dei Ministri adottata nella riunione del 26 maggio 2000;

Sulla proposta del Ministro per le politiche comunitarie e dei Ministri dell'ambiente, della sanità, del lavoro e della previdenza sociale, dell'industria del commercio e dell'artigianato e del commercio con l'estero, e dell'interno, di concerto con i Ministri degli affari esteri, della giustizia, del tesoro, del bilancio e della programmazione economica;

E M A N A
il seguente decreto legislativo:

Art. 1.

1. Il titolo del decreto legislativo 17 marzo 1995, n. 230, è sostituito dal seguente:

«Attuazione delle direttive 89/618/Euratom, 90/641/Euratom, 92/3/Euratom e 96/29/Euratom in materia di radiazioni ionizzanti.».

Art. 2.

1. All'articolo 1 del decreto legislativo 17 marzo 1995, n. 230, sono apportate le seguenti modifiche:

*a)* al comma 1, la lettera *b)* è sostituita dalla seguente:

«*b)* a tutte le pratiche che implicano un rischio dovuto a radiazioni ionizzanti provenienti da una sorgente artificiale o da una sorgente naturale nei casi in cui i radionuclidi naturali siano o siano stati trattati per le loro proprietà radioattive fissili o fertili e cioè:

1) alla produzione, trattamento, manipolazione, detenzione, deposito, trasporto, importazione, esportazione, impiego, commercio, cessazione della detenzione, raccolta e smaltimento di materie radioattive;

2) al funzionamento di macchine radiogene;

3) alle lavorazioni minerarie secondo la specifica disciplina di cui al capo IV;».

*b)* al comma 1, dopo la lettera *b)* sono aggiunte le seguenti:

«*b-bis)* alle attività lavorative diverse dalle pratiche di cui ai punti 1, 2 e 3 che implicano la presenza di sorgenti naturali di radiazioni, secondo la specifica disciplina di cui al capo III-*bis*;

*b-ter)* agli interventi in caso di emergenza radiologica o nucleare o in caso di esposizione prolungata dovuta agli effetti di un'emergenza oppure di una pratica o di un'attività lavorativa non più in atto, secondo la specifica disciplina di cui al capo X.»;

*c)* dopo il comma 1 è inserito il seguente:

«1-*bis*. Il presente decreto non si applica all'esposizione al radon nelle abitazioni o al fondo, naturale di radiazione, ossia non si applica né ai radionuclidi contenuti nell'organismo umano, né alla radiazione cosmica presente al livello del suolo, né all'esposizione in superficie ai radionuclidi presenti nella crosta terrestre non perturbata. Dal campo di applicazione sono escluse le operazioni di aratura, di scavo o di riempimento effettuate nel corso di attività agricole o di costruzione, fuori dei casi in cui dette operazioni siano svolte nell'ambito di interventi per il recupero di suoli contaminati con materie radioattive.»;

*d)* dopo il comma 2 sono aggiunti i seguenti:

«2-*bis*. In attesa dell'emanazione dei decreti di cui al comma 2 le condizioni di applicazione sono quelle fissate negli allegati 1 e 1-*bis*.

2-*ter*. Con decreti del Presidente del Consiglio dei Ministri, da emanare entro i termini di applicazione dell'articolo 10-*ter*, commi 1 e 3, secondo la procedura di cui al comma 2, i valori dei livelli di azione di cui all'allegato 1-*bis*, paragrafo 4, sono aggiornati in base alle indicazioni dell'Unione europea e agli sviluppi della tecnica.».

Art. 3.

1. L'articolo 2 del decreto legislativo 17 marzo 1995, n. 230, è sostituito dal seguente:

«Art. 2.

*Principi concernenti le pratiche*

1. Nuovi tipi o nuove categorie di pratiche che comportano un'esposizione alle radiazioni ionizzanti debbono essere giustificati, anteriormente alla loro prima adozione o approvazione, dai loro vantaggi economici, sociali o di altro tipo rispetto al detrimento sanitario che ne può derivare.

2. I tipi o le categorie di pratiche esistenti sono sottoposti a verifica per quanto concerne gli aspetti di giustificazione ogniqualvolta emergano nuove ed importanti prove della loro efficacia e delle loro conseguenze.

3. Qualsiasi pratica deve essere svolta in modo da mantenere l'esposizione al livello più basso ragionevolmente ottenibile, tenuto conto dei fattori economici e sociali.

4. La somma delle dosi derivanti da tutte le pratiche non deve superare i limiti di dose stabiliti per i lavoratori esposti, gli apprendisti, gli studenti e gli individui della popolazione.

5. Il principio di cui al comma 4 non si applica alle seguenti esposizioni:

*a)* esposizione di pazienti nell'ambito di un esame diagnostico o di una terapia che li concerne;

*b)* esposizione di persone che coscientemente e volontariamente collaborano a titolo non professionale al sostegno e all'assistenza di pazienti sottoposti a terapia o a diagnosi medica;

*c)* esposizione di volontari che prendono parte a programmi di ricerca medica o biomedica, essendo tale esposizione disciplinata da altro provvedimento legislativo;

*d)* esposizioni disciplinate in modo particolare dal presente decreto e dai relativi provvedimenti applicativi.

6. In applicazione dei principi generali di cui ai commi 3 e 4, con i decreti di cui all'articolo 1, comma 2, sono esentate dalle disposizioni del presente decreto, senza ulteriori motivazioni, le pratiche che soddisfino congiuntamente il principio di cui al comma 1, ed i seguenti criteri di base:

*a)* i rischi radiologici causati agli individui dalla pratica devono essere sufficientemente ridotti da risultare trascurabili ai fini della regolamentazione;

*b)* l'incidenza radiologica collettiva della pratica deve essere sufficientemente ridotta da risultare trascurabile ai fini della regolamentazione nella maggior parte delle circostanze;

*c)* la pratica deve essere intrinsecamente senza rilevanza radiologica, senza probabilità apprezzabili che si verifichino situazioni che possono condurre all'inosservanza dei criteri definiti nelle lettere *a)* e *b)*.».

Art. 4.

1. Gli articoli 4, 5 e 6 del decreto legislativo 17 marzo 1995, n. 230, sono sostituiti dal seguente:

«Art. 4.

*Definizioni*

1. Ai fini dell'applicazione del presente decreto valgono le seguenti definizioni:

*a)* acceleratore: apparecchio o impianto in cui sono accelerate particelle e che emette radiazioni ionizzanti con energia superiore a un mega electron volt (1 MeV);

*b)* apprendista: persona che riceve in un'impresa un'istruzione e una formazione allo scopo di esercitare un mestiere specifico;

*c)* attivazione: processo per effetto del quale un nuclide stabile si trasforma in radionuclide, a seguito di irradiazione con particelle o con raggi gamma ad alta energia del materiale in cui è contenuto;

*d)* attività *(A)*: quoziente di dN diviso per dt in cui dN è il numero atteso di transizioni nucleari spontanee di una determinata quantità di un radionuclide da uno stato particolare di energia in un momento determinato, nell'intervallo di tempo dt;

*e)* autorità competente: quella indicata nelle specifiche disposizioni;

*f)* becquerel (Bq): nome speciale dell'unità di attività *(A)*; un becquerel equivale ad una transizione per secondo.

1 Bq  1 $s^{-1}$

I fattori di conversione da utilizzare quando l'attività è espressa in curie (Ci) sono i seguenti:

1 Ci  $3,7 \times 10^{10}$ Bq (esattamente)

1 Bq  $2,7027 \times 10^{-11}$ Ci;

*g)* combustibile nucleare: le materie fissili impiegate o destinate ad essere impiegate in un impianto sono inclusi l'uranio di metallo, di lega o di composto chimico (compreso l'uranio naturale), il plutonio in forma di metallo, di lega o di composto chimico ed ogni altra materia fissile che sarà qualificata come combustibile con decisione del Comitato direttivo dell'Agenzia per l'energia nucleare dell'Organizzazione per la cooperazione e lo sviluppo economico (OCSE);

*h)* contaminazione radioattiva: contaminazione di una matrice, di una superficie, di un ambiente di vita o di lavoro o di un individuo, prodotta da sostanze radioattive. Nel caso particolare del corpo umano, la contaminazione radioattiva include tanto la contaminazione esterna quanto la contaminazione interna, per qualsiasi via essa si sia prodotta;

*i)* datore di lavoro di impresa esterna: soggetto che, mediante lavoratori di categoria A, effettua prestazioni in una o più zone controllate di impianti, stabilimenti, laboratori, installazioni in genere, gestiti da terzi; non rientrano nella presente definizione i soggetti la cui attività sia la sola a determinare la costituzione

di una o più zone controllate presso le installazioni dei terzi, ai quali soggetti si applicano le disposizioni generali del presente decreto;

*l)* detrimento sanitario: stima del rischio di riduzione della durata e della qualità della vita che si verifica in una popolazione a seguito dell'esposizione a radiazioni ionizzanti. Essa include la riduzione derivante da effetti somatici, cancro e gravi disfunzioni genetiche;

*m)* dose: grandezza radioprotezionistica ottenuta moltiplicando la dose assorbita (D) per fattori di modifica determinati a norma dell'articolo 96, al fine di qualificare il significato della dose assorbita stessa per gli scopi della radioprotezione;

*n)* dose assorbita (D): energia assorbita per unità di massa e cioè il quoziente di dE diviso per dm, in cui dE è l'energia media ceduta dalle radiazioni ionizzanti alla materia in un elemento volumetrico e dm la massa di materia contenuta in tale elemento volumetrico; ai fini del presente decreto, la dose assorbita indica la dose media in un tessuto o in organo. L'unità di dose assorbita è il gray;

*o)* dose efficace (E): somma delle dosi equivalenti nei diversi organi o tessuti, ponderate nel modo indicato nei provvedimenti di applicazione, l'unità di dose efficace è il sievert;

*p)* dose efficace impegnata(E(t)): somma delle dosi equivalenti impegnate nei diversi organi o tessuti $H_T(t)$ risultanti dall'introduzione di uno o più radionuclidi, ciascuna moltiplicata per il fattore di ponderazione del tessuto $w_T$ la dose efficace impegnata E(t) è definita da:

$$E(t) = \Sigma_T w_T H_T(t)$$

dove t indica il numero di anni per i quali è effettuata l'integrazione; l'unità di dose efficace impegnata è il sievert;

*q)* dose impegnata: dose ricevuta da un organo o da un tessuto, in un determinato periodo di tempo, in seguito all'introduzione di uno o più radionuclidi;

*r)* dose equivalente ($H_T$): dose assorbita media in un tessuto o organo T, ponderata in base al tipo e alla qualità della radiazione nel modo indicato nei provvedimenti di applicazione; l'unità di dose equivalente è il sievert;

*s)* dose equivalente impegnata: integrale rispetto al tempo dell'intensità di dose equivalente in un tessuto o organo T che sarà ricevuta da un individuo, in quel tessuto o organo T, a seguito dell'introduzione di uno o più radionuclidi; la dose equivalente impegnata è definita da:

$$H_T(t) = \int_{t0}^{t0+t} H_T(\tau)d\tau$$

per una singola introduzione di attività al tempo $t_0$ dove $t_0$ è il tempo in cui l'introduzione, $H_T(\tau)$ è l'intensità di dose equivalente nell'organo o nel tessuto T al tempo τ,t è il periodo di tempo, espresso in anni, su cui avviene l'integrazione; qualora t non sia indicato, si intende un periodo di 50 anni per gli adulti e un periodo fino all'età di 70 anni per i bambini; l'unità di dose equivalente impegnata è il sievert;

*t)* emergenza: una situazione che richiede azioni urgenti per proteggere lavoratori, individui della popolazione ovvero l'intera popolazione o parte di essa;

*u)* esperto qualificato: persona che possiede le cognizioni e l'addestramento necessari sia per effettuare misurazioni, esami, verifiche o valutazioni di carattere fisico, tecnico o radiotossicologico, sia per assicurare il corretto funzionamento dei dispositivi di protezione, sia per fornire tutte le altre indicazioni e formulare provvedimenti atti a garantire la sorveglianza fisica della protezione dei lavoratori e della popolazione. La sua qualificazione è riconosciuta secondo le procedure stabilite nel presente decreto;

*v)* esposizione: qualsiasi esposizione di persone a radiazioni ionizzanti. Si distinguono:

1) l'esposizione esterna: esposizione prodotta da sorgenti situate all'esterno dell'organismo;

2) l'esposizione interna: esposizione prodotta da sorgenti introdotte nell'organismo;

3) l'esposizione totale: combinazione dell'esposizione esterna e dell'esposizione interna;

*z)* esposizione accidentale: esposizione di singole persone a carattere fortuito e involontario.

2. Inoltre si intende per:

*a)* esposizione d'emergenza: esposizione giustificata in condizioni particolari per soccorrere individui in pericolo, prevenire l'esposizione di un gran numero di persone o salvare un'installazione di valore e che può provocare il superamento di uno dei limiti di dose fissati per i lavoratori esposti;

*b)* esposizione parziale: esposizione che colpisce soprattutto una parte dell'organismo o uno o più organi o tessuti, oppure esposizione del corpo intero considerata non omogenea;

*c)* esposizione potenziale: esposizione che, pur non essendo certa, ha una probabilità di verificarsi prevedibile in anticipo;

*d)* esposizione soggetta ad autorizzazione speciale: esposizione che comporta il superamento di uno dei limiti di dose annuale fissati per i lavoratori esposti, ammessa in via eccezionale solo nei casi indicati nel decreto di cui all'articolo 82;

*e)* fondo naturale di radiazioni: insieme delle radiazioni ionizzanti provenienti da sorgenti naturali, sia terrestri che cosmiche, sempreché l'esposizione che ne risulta non sia accresciuta in modo significativo da attività umane;

*f)* gestione del rifiuti: insieme delle attività concernenti i rifiuti: raccolta, cernita, trattamento e condizionamento, deposito, trasporto, allontanamento e smaltimento nell'ambiente;

*g)* gray (Gy): nome speciale dell'unità di dose assorbita

$$1\ Gy = 1\ J\ Kg^{-1}$$

i fattori di conversione da utilizzare quando la dose assorbita è espressa in rad sono i seguenti:

$$1\ rad\ \ 10^{-2}\ Gy$$

$$1\ Gy = 100\ rad;$$

*h)* gruppi di riferimento (gruppi critici) della popolazione: gruppi che comprendono persone la cui esposizione è ragionevolmente omogenea e rappresentativa di quella degli individui della popolazione maggiormente esposti, in relazione ad una determinata fonte di esposizione;

*i)* incidente: evento imprevisto che provoca danni ad un'installazione o ne perturba il buon funzionamento e può comportare, per una o più persone, dosi superiori ai limiti;

*l)* intervento: attività umana intesa a prevenire o diminuire l'esposizione degli individui alle radiazioni dalle sorgenti che non fanno parte di una pratica o che sono fuori controllo per effetto di un incidente, mediante azioni sulle sorgenti, sulle vie di esposizione e sugli individui stessi;

*m)* introduzione: attività dei radionuclidi che penetrano nell'organismo provenienti dall'ambiente esterno;

*n)* lavoratore esterno: lavoratore di categoria A che effettua prestazioni in una o più zone controllate di impianti, stabilimenti, laboratori, installazioni in genere gestiti da terzi in qualità sia di dipendente, anche con contratto a termine, di una impresa esterna, sia di lavoratore autonomo, sia di apprendista o studente;

*o)* lavoratori esposti: persone sottoposte, per l'attività che svolgono, a un'esposizione che può comportare dosi superiori ai pertinenti limiti fissati per le persone del pubblico. Sono lavoratori esposti di categoria A i lavoratori che, per il lavoro che svolgono, sono suscettibili di ricevere in un anno solare una dose superiore a uno dei pertinenti valori stabiliti con il decreto di cui all'articolo 82; gli altri lavoratori esposti sono classificati in categoria *B*;

*p)* limiti di dose: limiti massimi fissati per le dosi derivanti dall'esposizione dei lavoratori, degli apprendisti, degli studenti e delle persone del pubblico alle radiazioni ionizzanti causate dalle attività disciplinate dal presente decreto. I limiti di dose si applicano alla somma delle dosi ricevute per esposizione esterna nel periodo considerato e delle dosi impegnate derivanti dall'introduzione di radionuclidi nello stesso periodo;

*q)* livelli di allontanamento: valori, espressi in termini di concentrazioni di attività o di attività totale, in relazione ai quali possono essere esentati dalle prescrizioni di cui al presente decreto le sostanze radioattive o i materiali contenenti sostanze radioattive derivanti da pratiche soggette agli obblighi previsti dal decreto;

*r)* livello di intervento: valore di dose oppure valore derivato, fissato al fine di predisporre interventi di radioprotezione;

*s)* materia radioattiva: sostanza o insieme di sostanze radioattive contemporaneamente presenti. Sono fatte salve le particolari definizioni per le materie fissili speciali, le materie grezze, i minerali quali definiti dall'articolo 197 del trattato che istituisce la Comunità europea dell'energia atomica e cioè le materie fissili speciali, le materie grezze e i minerali nonché i combustibili nucleari;

*t)* materie fissili speciali: il plutonio 239, l'uranio 233, l'uranio arricchito in uranio 235 o 233; qualsiasi prodotto contenente uno o più degli isotopi suddetti e le materie fissili che saranno definite dal Consiglio delle Comunità europee; il termine «materie fissili speciali» non si applica alle materie grezzo;

*u)* materie grezze: l'uranio contenente la mescolanza di isotopi che si trova in natura, l'uranio in cui il tenore di uranio 235 sia inferiore al normale, il torio, tutte le materie summenzionate sotto forma di metallo, di leghe, di composti chimici o di concentrati, qualsiasi altra materia contenente una o più delle materie summenzionate con tassi di concentrazione definiti dal Consiglio delle Comunità europee;

*v)* matrice: qualsiasi sostanza o materiale che può essere contaminato da materie radioattive; sono ricompresi in tale definizione le matrici ambientali e gli alimenti;

*z)* matrice ambientale: qualsiasi componente dell'ambiente, ivi compresi aria, acqua e suolo.

3. Inoltre, si intende per:

*a)* medico autorizzato: medico responsabile della sorveglianza medica dei lavoratori esposti, la cui qualificazione e specializzazione sono riconosciute secondo le procedure e le modalità stabilite nel presente decreto;

*b)* minerale: qualsiasi minerale contenente, con tassi di concentrazione media definita dal Consiglio delle Comunità europee, sostanze che permettano di ottenere attraverso trattamenti chimici e fisici appropriati le materie grezze;

*c)* persone del pubblico: individui della popolazione, esclusi i lavoratori, gli apprendisti e gli studenti esposti in ragione della loro attività e gli individui durante l'esposizione di cui all'articolo 3, comma 5;

*d)* popolazione nel suo insieme: l'intera popolazione, ossia i lavoratori esposti, gli apprendisti, gli studenti e le persone del pubblico;

*e)* pratica: attività umana che è suscettibile di aumentare l'esposizione degli individui alle radiazioni provenienti da una sorgente artificiale, o da una sorgente naturale di radiazioni, nel caso in cui radionuclidi naturali siano trattati per le loro proprietà radioattive, fissili o fertili, o da quelle sorgenti naturali di radiazioni che divengono soggette a disposizioni del presente decreto ai sensi del capo III-*bis*. Sono escluse le esposizioni dovute ad interventi di emergenza;

*f)* radiazioni ionizzanti o radiazioni: trasferimento di energia in forma di particelle o onde elettromagnetiche con lunghezza di onda non superiore a 100 nm o con frequenza non minore di $3 \cdot 10^{15}$ Hz in grado di produrre ioni direttamente o indirettamente;

*g)* riciclo: la cessione deliberata di materiali a soggetti al di fuori dell'esercizio di pratiche di cui ai capi IV, VI e VII, al fine del reimpiego dei materiali stessi attraverso lavorazioni;

*h)* riutilizzazione: la cessione deliberata di materiali ai soggetti di cui alla lettera *g)* al fine del loro reimpiego diretto, senza lavorazioni;

*i)* rifiuti radioattivi: qualsiasi materia radioattiva, ancorché contenuta in apparecchiature o dispositivi in genere, di cui non è previsto il riciclo o la riutilizzazione;

*l)* servizio riconosciuto di dosimetria individuale: struttura riconosciuta idonea alle rilevazioni delle letture dei dispositivi di sorveglianza dosimetrica individuale, o alla misurazione della radioattività nel corpo umano o nei campioni biologici. L'idoneità a svolgere tali funzioni è riconosciuta secondo le procedure stabilite nel presente decreto;

*m)* sievert (Sv): nome speciale dell'unità di dose equivalente o di dose efficace. Se il prodotto dei fattori di modifica è uguale a 1;

$$1 \text{ Sv} = 1 \text{ J kg}^{-1}$$

quando la dose equivalente o la dose efficace sono espresse in rem valgono le seguenti relazioni:

$$1 \text{ rem} = 10^{-2} \text{ Sv}$$

$$1 \text{ Sv} = 100 \text{ rem};$$

*n)* smaltimento: collocazione dei rifiuti, secondo modalità idonee, in un deposito, o in un determinato sito, senza intenzione di recuperarli;

*o)* smaltimento nell'ambiente: immissione pianificata di rifiuti radioattivi nell'ambiente in condizioni controllate, entro limiti autorizzati o stabiliti dal presente decreto;

*p)* sorgente artificiale: sorgente di radiazioni diversa dalla sorgente naturale di radiazioni;

*q)* sorgente di radiazioni: apparecchio generatore di radiazioni ionizzanti (macchina radiogena) o materia radioattiva, ancorché contenuta in apparecchiature o dispositivi in genere, dei quali, ai fini della radioprotezione, non si può trascurare l'attività, o la concentrazione di radionuclidi o l'emissione di radiazioni;

*r)* sorgente naturale di radiazioni: sorgente di radiazioni ionizzanti di origine naturale, sia terrestre che cosmica;

*s)* sorgente non sigillata: qualsiasi sorgente che non corrisponde alle caratteristiche o ai requisiti della sorgente sigillata;

*t)* sorgente sigillata: sorgente formata da materie radioattive solidamente incorporate in materie solide e di fatto inattive, o sigillate in un involucro inattivo che presenti una resistenza sufficiente per evitare, in condizioni normali di impiego, dispersione di materie radioattive superiore ai valori stabiliti dalle norme di buona tecnica applicabili;

*u)* sorveglianza fisica: l'insieme dei dispositivi adottati, delle valutazioni, delle misure e degli esami effettuati, delle indicazioni fornite e dei provvedimenti formulati dall'esperto qualificato al fine di garantire la protezione sanitaria dei lavoratori e della popolazione;

*v)* sorveglianza medica: l'insieme delle visite mediche, delle indagini specialistiche e di laboratorio, dei provvedimenti sanitari adottati dal medico, al fine di garantire la protezione sanitaria dei lavoratori esposti;

*z)* sostanza radioattiva: ogni specie chimica contenente uno o più radionuclidi di cui, ai fini della radioprotezione, non si può trascurare l'attività o la concentrazione.

4. Inoltre, si intende per:

*a)* uranio arricchito in uranio 235 o 233: l'uranio contenente sia l'uranio 235, sia l'uranio 233, sia questi due isotopi, in quantità tali che il rapporto tra la somma di questi due isotopi e l'isotopo 238 sia superiore al rapporto tra isotopo 235 e l'isotopo 238 nell'uranio naturale;

*b)* vincolo: valore di grandezza radioprotezionistica, fissato per particolari condizioni ai sensi del presente decreto, ai fini dell'applicazione del principio di ottimizzazione;

*c)* zona classificata: ambiente di lavoro sottoposto a regolamentazione per motivi di protezione contro le radiazioni ionizzanti. Le zone classificate possono essere zone controllate o zone sorvegliate. È zona controllata un ambiente di lavoro, sottoposto a regolamentazione per motivi di protezione dalle radiazioni ionizzanti, in cui si verifichino le condizioni stabilite con il decreto di cui all'articolo 82 ed in cui l'accesso è segnalato e regolamentato. È zona sorvegliata un ambiente di lavoro in cui può essere superato in un anno solare uno dei pertinenti limiti fissati per le persone del pubblico e che non è zona controllata.».

Art. 5.

1. Dopo il capo III del decreto legislativo 17 marzo 1995, n. 230, è inserito il seguente:

*«Capo III*-bis

ESPOSIZIONI DA ATTIVITÀ LAVORATIVE CON PARTICOLARI SORGENTI NATURALI DI RADIAZIONI

Art. 10-*bis*

*Campo di applicazione*

1. Le disposizioni del presente capo si applicano alle attività lavorative nelle quali la presenza di sorgenti di radiazioni naturali conduce ad un significativo aumento dell'esposizione dei lavoratori o di persone del pubblico, che non può essere trascurato dal punto di vista della radioprotezione. Tali attività comprendono:

*a)* attività lavorative durante le quali i lavoratori e, eventualmente, persone del pubblico sono esposti a prodotti di decadimento del radon o del toron o a radiazioni gamma o a ogni altra esposizione in particolari luoghi di lavoro quali tunnel, sottovie, catacombe, grotte e, comunque, in tutti i luoghi di lavoro sotterranei;

*b)* attività lavorative durante le quali i lavoratori e, eventualmente, persone del pubblico sono esposti a prodotti di decadimento del radon o del toron, o a radiazioni gamma o a ogni altra esposizione in luoghi di lavoro diversi da quelli di cui alla lettera *a)* in zone ben individuate o con caratteristiche determinate;

*c)* attività lavorative implicanti l'uso o lo stoccaggio di materiali abitualmente non considerati radioattivi, ma che contengono radionuclidi naturali e provocano un aumento significativo dell'esposizione dei lavoratori e, eventualmente, di persone del pubblico;

*d)* attività lavorative che comportano la produzione di residui abitualmente non considerati radioattivi, ma che contengono radionuclidi naturali e provocano un aumento significativo dell'esposizione di persone del pubblico e, eventualmente, dei lavoratori;

*e)* attività lavorative in stabilimenti termali o attività estrattive non disciplinate dal capo IV;

*f)* attività lavorative su aerei per quanto riguarda il personale navigante.

2. Le attività lavorative di cui al comma 1 sono quelle cui siano addetti i lavoratori di cui al capo VIII.

### Art. 10-*ter*

### *Obblighi dell'esercente*

1. Nei luoghi di lavoro nei quali si svolgono le attività lavorative di cui all'articolo 10-*bis*, comma 1, lettera *a)*, l'esercente, entro ventiquattro mesi dall'inizio dell'attività, procede alle misurazioni di cui all'allegato I-*bis*, secondo le linee guida emanate dalla Commissione di cui all'articolo 10-*septies*.

2. Nei luoghi di lavoro nei quali si svolgono le attività lavorative di cui all'articolo 10-*bis*, comma 1, lettera *b)*, in zone o luoghi di lavoro con caratteristiche determinate individuati dalle regioni e province autonome, ai sensi dell'articolo 10-*sexies*, ad elevata probabilità di alte concentrazioni di attività di radon, l'esercente procede, entro ventiquattro mesi dall'individuazione o dall'inizio dell'attività, se posteriore, alle misurazioni di cui all'allegato I-*bis* secondo le linee guida emanate dalla Commissione di cui all'articolo 10-*septies* e a partire dai locali seminterrati o al piano terreno.

3. Nei luoghi di lavoro nei quali si svolgono le attività lavorative di cui all'articolo 10-*bis*, comma 1, lettere *c)*, *d)*, limitatamente a quelle indicate nell'allegato 1-*bis*, ed *e)*, l'esercente, entro ventiquattro mesi dall'inizio della attività, effettua una valutazione preliminare sulla base di misurazioni effettuate secondo le indicazioni e le linee guida emanate dalla Commissione di cui all'articolo 10-*septies*. Nel caso in cui le esposizioni valutate non superino il livello di azione di cui all'allegato I-*bis*, l'esercente non è tenuto a nessun altro obbligo eccettuata la ripetizione delle valutazioni con cadenza triennale o nel caso di variazioni significative del ciclo produttivo. Nel caso in cui risulti superato il livello di azione, l'esercente è tenuto ad effettuare l'analisi dei processi lavorativi impiegati, ai fini della valutazione dell'esposizione alle radiazioni ionizzanti dei lavoratori, ed eventualmente di gruppi di riferimento della popolazione, sulla base della normativa vigente, delle norme di buona tecnica e, in particolare, degli orientamenti tecnici emanati in sede comunitaria. Nel caso in cui risulti superato l'80 per cento del livello di azione in un qualsiasi ambiente cui le valutazioni si riferiscano, l'esercente è tenuto a ripetere con cadenza annuale le valutazioni secondo le indicazioni e le linee guida emanate dalla Commissione di cui all'articolo 10-*septies*.

4. Per le misurazioni previste dai commi 1 e 2, l'esercente si avvale di organismi riconosciuti ai sensi dell'articolo 107, comma 3, o, nelle more dei riconoscimenti, di organismi idoneamente attrezzati, che rilasciano una relazione tecnica contenente il risultato della misurazione.

5. Per gli adempimenti previsti dal comma 3, l'esercente si avvale dell'esperto qualificato. L'esperto qualificato comunica, con relazione scritta, all'esercente: il risultato delle valutazioni effettuate, i livelli di esposizione dei lavoratori, ed eventualmente dei gruppi di riferimento della popolazione, dovuti all'attività, le misure da adottare ai fini della sorveglianza delle esposizioni e le eventuali azioni correttive volte al controllo e, ove del caso, alla riduzione delle esposizioni medesime.

### Art. 10-*quater*

### *Comunicazioni e relazioni tecniche*

1. In caso di superamento dei livelli di azione di cui all'articolo 10-*quinquies*, gli esercenti che esercitano le attività di cui all'articolo 10-*bis*, comma 1, lettere *a)*, *b)*, *c)*, *d)* ed *e)*, inviano una comunicazione in cui viene indicato il tipo di attività lavorativa e la relazione di cui all'articolo 10-*ter*, commi 4 e 5, alle Agenzie regionali e delle province autonome competenti per territorio, agli organi del Servizio sanitario nazionale competenti per territorio e alla Direzione provinciale del lavoro.

2. La Direzione provinciale del lavoro trasmette i dati di cui al comma 1 al Ministero del lavoro e della previdenza sociale ai fini del loro inserimento in un archivio nazionale che il Ministero stesso organizza avvalendosi delle strutture esistenti e nei limiti delle ordinarie risorse di bilancio; detto Ministero a richiesta, fornisce tali dati alle autorità di vigilanza e ai ministeri interessati.

3. Le comunicazioni e le relazioni di cui al comma 1 sono inviate entro un mese dal rilascio della relazione.

### Art. 10-*quinquies*

### *Livelli di azione*

1. Per i luoghi di lavoro di cui all'articolo 10-*bis*, comma 1, lettere *a)* e *b)*, le grandezze misurate non devono superare il livello di azione fissato in allegato I-*bis*.

2. Nel caso in cui le grandezze di cui al comma 1 non superino il livello di azione ma siano superiori all'80 per cento del livello di azione, l'esercente assicura nuove misurazioni nel corso dell'anno successivo.

3. Nel caso di superamento del livello di azione di cui all'allegato I-*bis*, l'esercente, avvalendosi dell'esperto qualificato, pone in essere azioni di rimedio idonee a ridurre le grandezze misurate al di sotto del predetto livello, tenendo conto del principio di ottimizzazione,

e procede nuovamente alla misurazione al fine di verificare l'efficacia delle suddette azioni. Le operazioni sono completate entro tre anni dal rilascio della relazione di cui all'articolo 10-*ter*, comma 4, e sono effettuate con urgenza correlata al superamento del livello di azione. Ove, nonostante l'adozione di azioni di rimedio, le grandezze misurate risultino ancora superiori al livello prescritto, l'esercente adotta i provvedimenti previsti dal capo VIII, ad esclusione dell'articolo 61, commni 2 e 3, lettera *g)*, dell'articolo 69 e dell'articolo 79, commi 2 e 3, fintanto che ulteriori azioni di rimedio non riducano le grandezze misurate al di sotto del predetto livello di azione, tenendo conto del principio di ottimizzazione.

4. Le registrazioni delle esposizioni di cui al comma 3 e le relative valutazioni di dose sono effettuate con le modalità indicate nell'allegato I-*bis* o nell'allegato IV, ove applicabile. Nel caso in cui il lavoratore sia esposto anche ad altre sorgenti di radiazioni ionizzanti di cui all'articolo 1, comma 1, le dosi dovute ai due diversi tipi di sorgenti sono registrate separatamente, fermi restando gli obblighi di cui agli articoli 72, 73 e 96.

5. L'esercente non è tenuto alle azioni di rimedio di cui al comma 3 se dimostra, avvalendosi dell'esperto qualificato, che nessun lavoratore è esposto ad una dose superiore a quella indicata nell'allegato I-*bis*; questa disposizione non si applica agli esercenti di asilinido, di scuola materna o di scuola dell'obbligo.

6. Per i luoghi di lavoro di cui all'articolo 10-*bis*, comma 1, lettere *c)*, *d)* ed *e)*, fermo restando l'applicazione dell'articolo 23, se dall'analisi di cui all'articolo 10-*ter* risulta che la dose ricevuta dai lavoratori o dai gruppi di riferimento della popolazione superai rispettivi livelli di azione di cui all'allegato I-*bis*, l'esercente adotta, entro tre anni, misure volte a ridurre le dosi al di sotto di detti valori e, qualora, nonostante l'applicazione di tali misure, l'esposizione risulti ancora superiore ai livelli di azione, adotta le misure previste dal capo VIII e dal capo IX, sulla base dei presupposti previsti negli stessi capi.

7. Le registrazioni delle esposizioni di cui al comma 6 e le relative valutazioni di dose sono effettuate con le modalità indicate nell'allegato I-*bis* e nell'allegato IV, ove applicabile.

8. Nel caso in cui risulta che l'esposizione dei lavoratori o dei gruppi di riferimento della popolazione non supera i livelli di azione di cui all'allegato I-*bis*, l'esercente esegue un controllo radiometrico, qualora variazioni del processo lavorativo o le condizioni in cui esso si svolge possano far presumere una variazione significativa del quadro radiologico.

### Art. 10-*sexies*

*Individuazione delle aree ad elevata probabilità di alte concentrazioni di attività di radon*

1. Sulla base delle linee guida e dei criteri emanati dalla Commissione di cui all'articolo 10-*septies*, le regioni e le province autonome individuano le zone o luoghi di lavoro con caratteristiche determinate ad elevata probabilità di alte concentrazioni di attività di radon, di cui all'articolo 10-*ter*, comma 2; a tal fine:

*a)* qualora siano già disponibili dati e valutazioni tecnico-scientifiche, le regioni e le province autonome sottopongono alla Commissione i metodi ed i criteri utilizzati per un parere sulla congruenza rispetto a quelli definiti a livello nazionale;

*b)* in alternativa, le regioni e le province autonome effettuano apposite campagne di indagine nei rispettivi territori.

2. La individuazione di cui al comma 1 è aggiornata ogni volta che il risultato di nuove indagini lo renda necessario.

3. L'elenco delle zone individuate ai sensi dei commi 1 e 2 è pubblicato nella *Gazzetta Ufficiale*.

### Art. 10-*septies*

*Sezione speciale della Commissione tecnica per le esposizioni a sorgenti naturali di radiazioni*

1. Nell'ambito della Commissione tecnica di cui all'articolo 9 è istituita una sezione speciale per le esposizioni a sorgenti naturali di radiazioni con i seguenti compiti:

*a)* elaborare linee-guida sulle metodologie e tecniche di misura più appropriate per le misurazioni di radon e toron in aria e sulle valutazioni delle relative esposizioni;

*b)* elaborare criteri per l'individuazione di zone o luoghi di lavoro con caratteristiche determinate ad elevata probabilità di alte concentrazioni di attività di radon;

*c)* elaborare criteri per l'individuazione, nelle attività lavorative di cui alle lettere *c)*, *d)* ed *e)* dell'articolo 10-*bis*, delle situazioni in cui le esposizioni dei lavoratori, o di gruppi di riferimento della popolazione, siano presumibilmente più elevate e per le quali sia necessario effettuare le misurazioni per la valutazione preliminare di cui all'articolo 10-*ter*, comma 3, nonché linee guida sulle metodologie e tecniche di misura appropriate per effettuare le opportune valutazioni;

*d)* formulare proposte di adeguamento della normativa vigente in materia;

*e)* formulare proposte ai fini della adozione omogenea di misure correttive e di provvedimenti e volte ad assicurare un livello ottimale di radioprotezione nelle attività disciplinate dal presente capo;

*f)* fornire indicazioni sui programmi dei corsi di istruzione e di aggiornamento per la misura del radon e del toron e per l'applicazione di azioni di rimedio;

*g)* formulare indicazioni per la sorveglianza e per gli interventi di radioprotezione ai fini dell'adozione di eventuali provvedimenti per il personale navigante.

2. Per lo svolgimento dei compiti di cui al comma 1, la Commissione ha accesso e si avvale anche dei dati di cui all'articolo 10-*quater*, comma 1, nonché delle comunicazioni e delle relazioni di cui all'articolo 10-*octies*, comma 2, lettera *c)*. La Commissione, entro un anno

dal proprio insediamento, emana le linee guida ed i criteri di cui al comma 1, lettere *a)* e *b),* e, entro due anni, i criteri e le linee guida di cui al medesimo comma, lettera *c)*. I criteri e le linee guida saranno pubblicate nella *Gazzetta Ufficiale*.

3. La Commissione di cui al comma 1 è composta da ventuno esperti in materia, di cui:

*a)* uno designato dal Ministero della sanità;

*b)* uno designato dal Ministero dell'ambiente;

*c)* uno designato dal Ministero dell'industria, del commercio e dell'artigianato;

*d)* uno designato dal Ministero del lavoro e della previdenza sociale;

*e)* uno designato dal Ministero dei trasporti e della navigazione;

*f)* uno designato dal Ministero delle politiche agricole e forestali;

*g)* cinque designati dalla Conferenza permanente per i rapporti tra lo Stato, le regioni e le province autonome di Trento e di Bolzano;

*h)* due designati dall'ANPA;

*i)* due designati dall'ISPESL;

*j)* due designati dall'Istituto superiore di sanità;

*l)* uno designato dall'ENAC;

*m)* uno designato dall'ENEA in quanto Istituto della metrologia primaria delle radiazioni ionizzanti;

*n)* uno designato dalla Presidenza del Consiglio dei Ministri - Dipartimento della protezione civile;

*o)* uno designato dal Ministero dell'interno - Corpo nazionale dei vigili del fuoco.

4. Le spese relative al funzionamento della Sezione speciale di cui al comma 1 sono poste a carico dell'ANPA, ai sensi dell'articolo 1-*bis*, comma 5, della legge 21 gennaio 1994, n. 61, nei limiti delle risorse di bilancio disponibili.

Art. 10-*octies*

*Attività di volo*

1. Le attività lavorative di cui all'articolo 10-*bis*, comma 1, lettera *f)*, che possono comportare per il personale navigante significative esposizioni alle radiazioni ionizzanti sono individuate nell'allegato I-*bis*.

2. Nelle attività individuate ai sensi del comma 1, il datore di lavoro provvede a:

*a)* programmare opportunamente i turni di lavoro, e ridurre l'esposizione dei lavoratori maggiormente esposti;

*b)* fornire al personale pilota istruzioni sulle modalità di comportamento in caso di aumentata attività solare, al fine di ridurre, per quanto ragionevolmente ottenibile, la dose ai lavoratori; dette istruzioni sono informate agli orientamenti internazionali in materia;

*c)* trasmettere al Ministero della sanità le comunicazioni in cui è indicato il tipo di attività lavorativa e la relazione di cui all'articolo 10-*ter*, il Ministero, a richiesta, fornisce tali dati alle autorità di vigilanza e ai ministeri interessati.

3. Alle attività di cui al comma 1 si applicano le disposizioni del capo VIII, ad eccezione di quelle di cui all'articolo 61, comma 3, lettere *a)* e *g)*, all'articolo 62, all'articolo 63, all'articolo 79, comma 1, lettera *b)*, numeri 1) e 2), e lettera *c)*, e commi 2, 3, 4 e 7, all'articolo 80, comma 1, lettera *a)*, e lettere *d)* ed *e)*, limitatamente alla sorveglianza fisica della popolazione, nonché all'articolo 81, comma 1, lettera *a)*. La sorveglianza medica dei lavoratori di cui al comma 1, che non siano suscettibili di superare i 6 mSv/anno di dose efficace, è assicurata, con periodicità almeno annuale, con le modalità di cui al decreto del Presidente della Repubblica 18 novembre 1988, n. 566, al decreto del Ministro dei trasporti e della navigazione del 15 settembre 1995, pubblicato nel supplemento ordinario n. 128 alla *Gazzetta Ufficiale* n. 256 del 2 novembre 1995, ed alla legge 30 maggio 1995, n. 204, con oneri a carico del datore di lavoro.

4. Nei casi di cui al comma 1, la valutazione delle dosi viene effettuata secondo le modalità indicate nell'allegato I-*bis*.».

Art. 6.

1. Dopo l'articolo 18 del decreto legislativo 17 marzo 1995, n. 230, è inserito il seguente:

«Art. 18-*bis*

*Beni di consumo*

1. L'aggiunta intenzionale, sia direttamente che mediante attivazione, di materie radioattive nella produzione e manifattura di beni di consumo, nonché l'importazione o l'esportazione di tali beni, è soggetta ad autorizzazione del Ministero dell'industria, del commercio e dell'artigianato, d'intesa con i Ministeri della sanità, dell'ambiente, dell'interno, del lavoro e della previdenza sociale, sentita l'ANPA.

2. Con il decreto di cui all'articolo 18, comma 5, sono determinate le disposizioni procedurali per il rilascio, la modifica e la revoca dell'autorizzazione di cui al comma 1.

3. Copia dei provvedimenti relativi al rilascio, alla modifica ed alla revoca dell'autorizzazione è inviata dall'amministrazione che emette il provvedimento alle altre amministrazioni, agli organismi tecnici consultati nel procedimento e all'ANPA.

4. Il provvedimento di autorizzazione può esonerare, in tutto o in parte, il consumatore finale dagli obblighi previsti dal presente decreto.».

Art. 7.

1. All'articolo 20 del decreto legislativo 17 marzo 1995, n. 230, sono apportate le seguenti modifiche:

*a)* il comma 4 è sostituito dal seguente:

«4. Con decreto del Ministro dell'industria, del commercio e dell'artigianato, sentita l'ANPA, sono indicate le modalità di registrazione, nonché le modalità ed i termini per l'invio del riepilogo, particolari disposizioni possono essere formulate per le materie di cui all'articolo 23.»;

*b)* il comma 5 è soppresso.

Art. 8.

1. All'articolo 21 del decreto legislativo 17 marzo 1995, n. 230, il comma 3 è sostituito dal seguente:

«3. I soggetti che effettuano il trasporto di cui al comma 1 sono tenuti ad inviare all'ANPA un riepilogo dei trasporti effettuati con l'indicazione delle materie trasportate. Con decreto del Ministro dell'industria, del commercio e dell'artigianato, sentita l'ANPA, sono stabiliti i criteri applicativi di tale disposizione, le modalità, i termini di compilazione e di invio del riepilogo suddetto, nonché gli eventuali esoneri.».

Art. 9.

1. L'articolo 22 del decreto legislativo 17 marzo 1995, n. 230, è sostituito dal seguente:

«Art. 22.

*Comunicazione preventiva di pratiche*

1. Ferme restando le disposizioni di cui all'articolo 3 della legge 31 dicembre 1962, n. 1860, e successive modificazioni e fuori dei casi per i quali la predetta legge o il presente decreto prevedono specifici provvedimenti autorizzativi, chiunque intenda intraprendere una pratica, comportante detenzione di sorgenti di radiazioni ionizzanti, deve darne comunicazione, trenta giorni prima dell'inizio della detenzione, al Comando provinciale dei vigili del fuoco, agli organi del Servizio sanitario nazionale, e, ove di loro competenza, all'Ispettorato provinciale del lavoro, al Comandante di porto e all'Ufficio di sanità marittima, nonché alle agenzie regionali e delle province autonome di cui all'articolo 3 del decreto-legge 4 dicembre 1993, n. 496, convertito, con modificazioni, dalla legge 21 gennaio 1994, n. 61, indicando i mezzi di protezione posti in atto. L'ANPA può accedere ai dati concernenti la comunicazione preventiva di pratiche, inviati alle agenzie predette.

2. Sono escluse dall'obbligo di comunicazione di cui al comma 1 le pratiche in cui le sorgenti di radiazioni soddisfino una delle condizioni di cui alle lettere seguenti:

*a)* le quantità di materie radioattive non superino in totale le soglie di esenzione determinate ai sensi del comma 5;

*b)* la concentrazione di attività di materie radioattive per unità di massa non superi le soglie determinate ai sensi del comma 5;

*c)* gli apparecchi contenenti materie radioattive anche al di sopra delle quantità o delle concentrazioni di cui alle lettere *a)* o *b)*, purché soddisfino tutte le seguenti condizioni:

1) siano di tipo riconosciuto ai sensi dell'articolo 26;

2) siano costruiti in forma di sorgenti sigillate;

3) in condizioni di funzionamento normale, non comportino, ad una distanza di 0,1 m da un qualsiasi punto della superficie accessibile dell'apparecchio, un'intensità di dose superiore a 1 $\mu Sv\ h^{-1}$;

4) le condizioni di eventuale smaltimento siano state specificate nel provvedimento di riconoscimento di cui all'articolo 26;

*d)* gli apparecchi elettrici, diversi da quelli di cui alla lettera *e)*, che soddisfino tutte le seguenti condizioni:

1) siano di tipo riconosciuto ai sensi dell'articolo 26;

2) in condizioni di funzionamento normale, non comportino, ad una distanza di 0,1 m da un qualsiasi punto della superficie accessibile dell'apparecchio un'intensità di dose superiore a 1 $\mu Sv\ h^{-1}$;

*e)* l'impiego di qualunque tipo di tubo catodico destinato a fornire immagini visive, o di altri apparecchi elettrici che funzionano con una differenza di potenziale non superiore a 30 kV, purché ciò, in condizioni di funzionamento normale, non comporti, ad una distanza di 0,1 m da un qualsiasi punto della superficie accessibile dell'apparecchio, un'intensità di dose superiore a 1 $\mu Sv\ h^{-1}$;

*f)* materiali contaminati da materie radioattive risultanti da smaltimenti autorizzati che siano stati dichiarati non soggetti a ulteriori controlli dalle autorità competenti ad autorizzare lo smaltimento.

3. I detentori delle sorgenti oggetto delle pratiche di cui al comma 1 e di quelli di cui la legge 31 dicembre 1962, n. 1860, o il presente decreto prevedono specifici provvedimenti autorizzativi devono provvedere alla registrazione delle sorgenti detenute, con le indicazioni della presa in carico e dello scarico delle stesse.

5. Con uno o più decreti del Ministro della sanità, di concerto con i Ministri dell'ambiente, dell'industria, del commercio e dell'artigianato, del lavoro e della previdenza sociale e dell'interno, sentita l'ANPA, sono stabiliti i modi, le condizioni e le quantità ai fini della registrazione delle materie radioattive, i modi e le caratteristiche ai fini della registrazione delle macchine radiogene.

6. Con il decreto di cui all'articolo 18, comma 5, sono determinate le quantità e le concentrazioni di attività di materie radioattive di cui al comma 2, lettere *a)* e *b)*, e le modalità di notifica delle pratiche di cui al comma 1.».

Art. 10.

1. All'articolo 27 del decreto legislativo 17 marzo 1995, n. 230, sono apportate le seguenti modifiche:

*a)* dopo il comma 1 è inserito il seguente:

«1-*bis*. Le pratiche svolte dallo stesso soggetto mediante sorgenti di radiazioni mobili, impiegate in più siti, luoghi o località non determinabili a priori presso soggetti differenti da quello che svolge la pratica sono assoggettate al nulla osta di cui al presente articolo in relazione alle caratteristiche di sicurezza delle sorgenti ed alle modalità di impiego, ai sensi di quanto previsto nei provvedimenti applicativi.»;

*b)* al comma 2 dopo le parole «per il rilascio» sono inserite le seguenti:

«, la modifica e la revoca»;

*c)* dopo il comma 2 è inserito il seguente:

«2-*bis*. Il nulla osta di cui al comma 1 è, in particolare, richiesto per:

*a)* l'aggiunta intenzionale sia direttamente che mediante attivazione di materie radioattive nella produzione e manifattura di prodotti medicinali o di beni di consumo;

*b)* l'impiego di acceleratori, di apparati a raggi X o di materie radioattive per radiografia industriale, per trattamento di prodotti, per ricerca;

*c)* la somministrazione intenzionale di materie radioattive, a fini di diagnosi, terapia o ricerca medica o veterinaria, a persone e, per i riflessi concernenti la radioprotezione di persone, ad animali;

*d)* l'impiego di acceleratori, di apparati a raggi X o di materie radioattive per esposizione di persone a fini di terapia medica»;

*d)* il comma 3 è sostituito dal seguente:

«3. Le disposizioni del presente capo non si applicano alle pratiche disciplinate al capo IV ed al capo VII ed alle attività lavorative comportanti l'esposizione alle sorgenti naturali di radiazioni di cui al capo III-*bis*, con esclusione dei casi in cui l'assoggettamento a dette disposizioni sia espressamente stabilito ai sensi del capo III-*bis* e relativi provvedimenti di attuazione.»;

*e)* dopo il comma 4 sono aggiunti, in fine, i seguenti:

«4-*bis*. Le disposizioni del presente articolo non si applicano alle pratiche di cui all'articolo 33 ed all'impiego di microscopi elettronici.

4-*ter*. Il nulla osta all'impiego di categoria *A* tiene luogo del nullaosta all'impiego di categoria *B*.

4-*quater*. Nel nulla osta di cui al comma 1 sono stabilite particolari prescrizioni per quanto attiene ai valori massimi dell'esposizione dei gruppi di riferimento della popolazione interessati alla pratica e, qualora necessario, per gli aspetti connessi alla costruzione, per le prove e per l'esercizio, nonché per l'eventuale disattivazione delle installazioni.».

Art. 11.

1. Al comma 1 dell'articolo 28 del decreto legislativo 17 marzo 1995, n. 230, le parole: «sentita l'ANPA» sono sostituite dalle seguenti: «sentite l'ANPA e le regioni territorialmente competenti».

Art. 12.

1. All'articolo 30 del decreto legislativo 17 marzo 1995, n. 230, sono apportate le seguenti modifiche:

*a)* la rubrica è sostituita dalla seguente:

«Particolari disposizioni per l'allontanamento dei rifiuti»;

*b)* il comma 1 è sostituito dal seguente:

«1. L'allontanamento di materiali destinati ad essere smaltiti, riciclati o riutilizzati in installazioni, ambienti o, comunque, nell'ambito di attività a cui non si applichino le norme del presente decreto, se non è disciplinato dai rispettivi provvedimenti autorizzativi, è comunque soggetto ad autorizzazione quando detti rifiuti o materiali contengano radionuclidi con tempi di dimezzamento fisico maggiore o uguale a settantacinque giorni o in concentrazione superiore ai valori determinati ai sensi dell'articolo 1. I livelli di allontanamento stabiliti negli atti autorizzatori debbono soddisfare ai criteri fissati con il decreto di cui all'articolo 1, comma 2, che terrà conto anche degli orientamenti tecnici forniti in sede comunitaria.»;

*c)* al comma 2, dopo la parola «autonome» sono soppresse le seguenti: «, entro centottanta giorni dalla data di entrata in vigore del decreto di cui al comma 1,».

Art. 13.

1. All'articolo 61 del decreto legislativo 17 marzo 1995, n. 230, sono apportate le seguenti modifiche:

*a)* al comma 3, le lettere *g)* ed *h)* sono sostituite dalle seguenti:

«*g)* provvedere affinché siano apposte segnalazioni che indichino il tipo di zona, la natura delle sorgenti ed i relativi tipi di rischio e siano indicate, mediante appositi contrassegni, le sorgenti di radiazioni ionizzanti, fatta eccezione per quelle non sigillate in corso di manipolazione;

*h)* fornire al lavoratore esposto i risultati delle valutazioni di dose effettuate dall'esperto qualificato, che lo riguardino direttamente, nonché assicurare l'accesso alla documentazione di sorveglianza fisica di cui all'articolo 81 concernente il lavoratore stesso.»;

*b)* dopo il comma 4 è inserito il seguente:

«4-*bis*. I soggetti di cui al comma 1 comunicano tempestivamente all'esperto qualificato e al medico addetto alla sorveglianza medica la cessazione del rapporto di lavoro con il lavoratore esposto.».

Art. 14.

1. L'articolo 64 del decreto legislativo 17 marzo 1995, n. 230, è sostituito dal seguente:

«Art. 64

*Protezione dei lavoratori autonomi*

1. I lavoratori autonomi che svolgono attività che comportano la classificazione come lavoratori esposti sono tenuti ad assolvere, ai fini della propria tutela, agli obblighi previsti dal presente decreto. Fermi restando gli obblighi di cui agli articoli 63 e 67 gli esercenti di installazioni presso cui i lavoratori autonomi sono esposti a rischio di radiazioni rispondono degli aspetti della tutela che siano direttamente collegati con il tipo di zona e di prestazione richiesta.».

Art. 15.

1. Dopo l'articolo 68 del decreto legislativo 17 marzo 1995, n. 230, è inserito il seguente:

«Art. 68-*bis*

*Scambio di informazioni*

«1. Su motivata richiesta di autorità competenti anche di altri paesi appartenenti all'Unione europea o di soggetti, anche di detti paesi, che siano titolari di incarichi di sorveglianza fisica o medica della radioprotezione del lavoratore, il lavoratore trasmette alle autorità o ai soggetti predetti le informazioni relative alle dosi ricevute. La richiesta delle autorità o dei soggetti di cui sopra deve essere motivata dalla necessità di effettuare le visite mediche prima dell'assunzione oppure di esprimere giudizi in ordine all'idoneità a svolgere mansioni che comportino la classificazione del lavoratore in categoria A oppure, comunque, di tenere sotto controllo l'ulteriore esposizione del lavoratore.».

Art. 16.

1. All'articolo 69 del decreto legislativo 17 marzo 1995, n. 230, il periodo dalle parole: «che le espongono» alla fine è sostituito dal seguente: «in zone classificate o, comunque, ad attività che potrebbero esporre il nascituro ad una dose che ecceda un millisievert durante il periodo della gravidanza.».

Art. 17.

1. All'articolo 74 del decreto legislativo 17 marzo 1995, n. 230, sono apportate le seguenti modifiche:

*a)* il comma 2 è sostituito dal seguente:

«2. I lavoratori e il personale di intervento previsto nei piani di cui al capo X devono essere preventivamente resi edotti, oltre che dei rischi connessi all'esposizione, anche del fatto che, durante l'intervento possano essere sottoposti ad esposizione di emergenza e, conseguentemente, dotati di adeguati mezzi di protezione in relazione alle circostanze in cui avviene l'intervento medesimo.»;

*b)* nel comma 3 le parole: «le modalità e i livelli di esposizione di emergenza dei soccorritori di protezione civile e dei volontari.» sono sostituite dalle seguenti: «le modalità e i livelli di esposizione dei lavoratori e del personale di intervento.».

Art. 18.

1. All'articolo 81 del decreto legislativo 17 marzo 1995, n. 230, sono apportate le seguenti modifiche:

*a)* al comma 1, lettera *a)*, sono aggiunte, in fine, le seguenti parole: «e comma 7;»;

*b)* al comma 1, lettera *b)*, le parole: «e comma 5,» sono soppresse;

*c)* al comma 1, lettera *d)*, dopo le parole: «di emergenza» sono inserite le seguenti:

«, da esposizioni soggette ad autorizzazione speciale»;

*d)* al comma 1, dopo la lettera *e)*, è aggiunta, in fine, la seguente:

«*e-bis)* i risultati della sorveglianza fisica dell'ambiente di lavoro che siano stati utilizzati per la valutazione delle dosi dei lavoratori esposti.»;

*e)* al comma 2, sono aggiunte, in fine, le seguenti parole: «con le modalità stabilite nel provvedimento di cui al comma 6»;

*f)* al comma 3, lettera *c)*, e al comma 4, le parole: «la documentazione di cui al comma 1, lettere *d)* ed *e)*» sono sostituite dalle seguenti: «la documentazione di cui al comma 1, lettere *d)*, *e)* ed *f)*».

Art. 19.

1. All'articolo 85, comma 2, del decreto legislativo 17 marzo 1995, n. 230, dopo le parole: «Gli organi preposti alla vigilanza di cui al comma 2 dell'articolo 59» sono inserite le seguenti: «e i medici addetti alla sorveglianza medica».

Art. 20.

1. All'articolo 89, comma 1, lettera *b)*, e all'articolo 90, comma 4, del decreto legislativo 17 marzo 1995, n. 230, le parole: «Ispettorato medico centrale del lavoro» sono sostituite dalla seguente: «ISPESL».

2. All'articolo 90, comma 1, lettera *c)*, del decreto legislativo 17 marzo 1995, n. 230, dopo la parola «emergenza» sono inserite le seguenti: «ovvero soggette ad autorizzazione speciale».

Art. 21.

1. Al comma 6 dell'articolo 96 del decreto legislativo 17 marzo 1995, n. 230, le parole da: «nonché» alla fine del comma sono soppresse.

Art. 22.

1. Al comma 2 dell'articolo 99 del decreto legislativo 17 marzo 1995, n. 230, sono aggiunte, in fine, le seguenti parole: «, nonché a realizzare e mantenere un livello ottimizzato di protezione dell'ambiente.».

Art. 23.

1. All'articolo 106, comma 1, del decreto legislativo 17 marzo 1995, n. 230, dopo le parole: «dandone annualmente comunicazione al Ministero della sanità» sono aggiunte, in fine, le seguenti: «, anche ai fini delle indicazioni da adottare affinché il contributo delle pratiche all'esposizione dell'intera popolazione sia mantenuto entro il valore più basso ragionevolmente ottenibile, tenuto conto dei fattori economici e sociali.».

Art. 24.

1. All'articolo 107 del decreto legislativo 17 marzo 1995, n. 230, sono apportate le seguenti modifiche:

*a)* nella rubrica, le parole: «Apparecchi di misura individuali» sono sostituite dalle seguenti: «Servizi riconosciuti di dosimetria individuale»;

*b)* al comma 2 sono aggiunte, in fine, le seguenti lettere:

«*d-bis)* rilevamenti con apparecchi, diversi da quelli di cui al comma 3, a lettura diretta assegnati per la rilevazione di dosi;

*d-ter)* rilevamenti con apparecchi impiegati per la sorveglianza radiometrica su rottami o altri materiali metallici di risulta, di cui all'articolo 157.»;

*c)* al comma 3, il primo periodo è sostituito dal seguente: «Gli organismi che svolgono attività di servizio di dosimetria individuale e quelli di cui all'articolo 10-*ter*, comma 4, devono essere riconosciuti idonei nell'ambito delle norme di buona tecnica da istituti previamente abilitati; nel procedimento di riconoscimento si tiene conto dei tipi di apparecchi di misura e delle metodiche impiegate.».

Art. 25.

2. Dopo l'articolo 114 del decreto legislativo 17 marzo 1995, n. 230, il titolo del capo X: «STATO DI EMERGENZA NUCLEARE» è sostituito dal seguente: «INTERVENTI».

Art. 26.

1. L'articolo 115 del decreto legislativo 17 marzo 1995, n. 230, è sostituto dal seguente:

«Art. 115.

*Campo di applicazione*
*Livelli di intervento - Livelli di intervento derivati*

1. Le disposizioni di cui al presente capo si applicano alle situazioni determinate da eventi incidentali negli impianti nucleari di cui agli articoli 36 e 37, negli altri impianti di cui al capo VII, nelle installazioni di cui all'articolo 115-*ter*, comma 1, nonché da eventi incidentali che diano luogo o possano dar luogo ad una immissione di radioattività nell'ambiente, tale da comportare dosi per il gruppo di riferimento della popolazione superiori ai valori stabiliti con i provvedimenti di cui al comma 2 e che avvengano:

*a)* in impianti al di fuori del territorio nazionale;

*b)* in navi a propulsione nucleare in aree portuali;

*c)* nel corso di trasporto di materie radioattive;

*d)* che non siano preventivamente correlabili con alcuna specifica area del territorio nazionale.

2. Con decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri, su proposta del Ministro della sanità, di concerto con i Ministri dell'ambiente, dell'interno e per il coordinamento della protezione civile, sentiti l'ANPA, l'Istituto superiore di sanità, l'Istituto superiore per la sicurezza sul lavoro e il Consiglio Nazionale delle Ricerche, sono stabiliti, in relazione agli orientamenti comunitari ed internazionali in materia, livelli di intervento per la pianificazione degli interventi in condizioni di emergenza e per l'inserimento nei piani di intervento di cui all'articolo 115-*quater*, comma 1.

3. Con decreto del Ministro dell'ambiente, di concerto con i Ministri della sanità e dell'interno, sentita l'ANPA, l'ISPESL e l'ISS, sono stabiliti per l'aria, le acque ed il suolo, i livelli di riferimento derivati corrispondenti ai livelli di riferimento in termini di dose stabiliti con il decreto di cui al comma 2; i corrispondenti livelli derivati sono stabiliti per le sostanze alimentari e le bevande, sia ad uso umano che animale, e per altre matrici con decreto del Ministro della sanità, di concerto con il Ministro dell'ambiente, sentita l'ANPA, l'ISPESL e l'ISS.

4. Con i decreti di cui al comma 3 vengono anche stabiliti i valori di rilevanti contaminazioni per le matrici di cui allo stesso comma per i quali si applicano le disposizioni di cui all'articolo 115-*quinquies*.».

Art. 27.

1. Dopo l'articolo 115 del decreto legislativo 17 marzo 1995, n. 230, sono inseriti i seguenti:

«Art. 115-*bis*

*Principi generali per gli interventi*

1. Ai fini delle decisioni in ordine all'eventuale attuazione ed all'entità di interventi in caso di emergenza radiologica, oppure in caso di esposizione prolungata dovuta agli effetti di un'emergenza radiologica o di una pratica che non sia più in atto devono essere rispettati i seguenti principi generali:

*a)* un intervento è attuato solo se la diminuzione del detrimento sanitario dovuto alle esposizioni a radiazioni ionizzanti è tale da giustificare i danni e i costi, inclusi quelli sociali, dell'intervento;

*b)* il tipo, l'ampiezza e la durata dell'intervento sono ottimizzati in modo che sia massimo il vantaggio della riduzione del detrimento sanitario, dopo aver dedotto il danno connesso con l'intervento;

*c)* alle operazioni svolte in caso di intervento non si applicano i limiti di dose di cui all'articolo 96, commi 1, lettera *a)*, e 3, salvo quanto previsto nell'articolo 126-*bis*, in caso di esposizione prolungata;

*d)* i livelli di intervento in termini di dose, stabiliti ai sensi dell'articolo 115, comma 2, sono utilizzati ai fini della programmazione e dell'eventuale attuazione degli interventi; detti livelli non costituiscono limiti di dose.

### Art. 115-*ter*

*Esposizioni potenziali*

1. Nelle pratiche con materie radioattive che siano soggette a provvedimenti autorizzativi previsti nei capi IV, VI, ad eccezione di quelli previsti dall'articolo 31, e nell'articolo 52 del capo VII, nonché nell'articolo 13 della legge 31 dicembre 1962, n. 1860, fatto salvo quanto previsto nel presente articolo, i soggetti richiedenti l'emanazione di detti provvedimenti provvedono ad eseguire, avvalendosi anche dell'esperto qualificato, le valutazioni preventive della distribuzione spaziale e temporale delle materie radioattive disperse o rilasciate, nonché delle esposizioni potenziali relative ai lavoratori e ai gruppi di riferimento della popolazione nei possibili casi di emergenza radiologica.

2. Le valutazioni di cui al comma 1 sono eseguite facendo riferimento alle raccomandazioni in materia dei competenti organismi comunitari ed internazionali.

3. Le valutazioni di cui al comma 1 sono oggetto della registrazione di cui all'articolo 81, comma 1, lettera *e)*. Dette valutazioni sono altresì unite alla documentazione prodotta ai fini dell'emanazione dei provvedimenti autorizzativi di cui al comma 1.

4. Nel caso in cui lavoratori o individui dei gruppi di riferimento della popolazione possano ricevere, a seguito di esposizioni potenziali in installazioni di cui all'articolo 29, dosi superiori ai livelli determinati ai sensi dell'articolo 115, comma 2, le amministrazioni competenti al rilascio del nulla osta di cui all'articolo 29 stesso, dispongono l'inclusione della pratica nei piani di cui all'articolo 115-*quater*, comma 1. Le predette amministrazioni inseriscono, a tale scopo, apposite prescrizioni nel nulla osta e inviano copia del provvedimento autorizzativo, insieme a tutte le valutazioni relative alle esposizioni potenziali, alle autorità di cui all'articolo 115-*quater*, ai fini della predisposizione dei piani di intervento.

5. Ferma restando la disposizione di cui al comma 4, le installazioni soggette agli altri provvedimenti autorizzativi di cui al comma 1 sono sempre incluse nei piani di intervento. L'amministrazione che rilascia il provvedimento di cui al comma 1 ne invia copia alle autorità di cui all'articolo 115-*quater*, ai fini della predisposizione dei piani stessi.

6. L'attività delle nuove installazioni per cui è necessaria la predisposizione di piani di intervento non può iniziare prima che le autorità di cui all'articolo 115-*quater* abbiano approvato i piani stessi.

### Art. 115-*quater*

*Approvazione dei piani di intervento*
*Preparazione degli interventi*

1. I piani di intervento relativi alle installazioni di cui all'articolo 115-*ter* sono approvati secondo le disposizioni della legge 24 febbraio 1992, n. 225.

2. I piani di intervento di cui al comma 1, sono elaborati, anche con riferimento all'interno degli impianti, alla luce dei principi generali di cui all'articolo 115-*bis*, tenendo presenti i livelli di intervento stabiliti ai sensi dell'articolo 115, comma 2. Detti piani sono oggetto di esercitazioni periodiche la cui frequenza è stabilita nei piani predetti, in relazione alla tipologia delle installazioni ed all'entità delle esposizioni potenziali.

3. I piani di intervento di cui al comma 1 prevedono, ove occorra:

*a)* la creazione di squadre speciali di intervento in cui è assicurata la presenza delle competenze necessarie, di tipo tecnico, medico o sanitario;

*b)* le modalità per assicurare ai componenti delle squadre di cui alla lettera *a)* una formazione adeguata agli interventi che esse sono chiamati a svolgere.

### Art. 115-*quinquies*

*Attuazione degli interventi*

1. Qualora nelle installazioni di cui all'articolo 115-*ter*, comma 1, si verifichino eventi che possano comportare emissioni e dispersioni di radionuclidi all'esterno dell'installazione, che determinino rilevanti contaminazioni dell'aria, delle acque, del suolo e di altre matrici in zone esterne al perimetro dell'installazione, gli esercenti sono tenuti ad informare immediatamente:

*a)* il prefetto, il comando provinciale dei vigili del fuoco, gli organi del servizio sanitario nazionale competenti per territorio, le agenzie regionali per la protezione dell'ambiente e l'ANPA nel caso si tratti delle attività di cui agli articoli 29 e 30;

*b)* le amministrazioni di cui alla lettera *a)*, nonché il comandante del compartimento marittimo e l'ufficio di sanità marittima quando gli eventi stessi interessino gli ambiti portuali e le altre zone di demanio marittimo e di mare territoriale, nel caso si tratti delle attività soggette ad altri provvedimenti autorizzativi previsti nel presente decreto e nella legge 31 dicembre 1962, n. 1860.

2. Gli esercenti le installazioni di cui al comma 1 in cui si verifichino gli eventi di cui allo stesso comma sono altresì tenuti a prendere tutte le misure atte a ridurre la contaminazione radioattiva nelle zone esterne al perimetro dell'installazione in modo da limitare il rischio alla popolazione.

3. Il prefetto, ricevuta l'informazione di cui al comma 1, ne dà immediata comunicazione alla Presidenza del Consiglio dei Ministri - Dipartimento della protezione civile e al Presidente della Giunta regionale.

4. Nell'attuazione dei piani di intervento le decisioni rispettano i principi generali di cui all'articolo 115-*bis*, tenendo conto delle caratteristiche reali dell'emergenza radiologica in relazione ai livelli indicativi di intervento di cui all'articolo 115, comma 2, con azioni relative:

*a)* alla sorgente, al fine di ridurre o arrestare l'emissione e la dispersione di radionuclidi all'esterno dell'installazione, nonché l'esposizione esterna dovuta ai radionuclidi medesimi;

*b)* all'ambiente, per ridurre il trasferimento di sostanze radioattive agli individui;

*c)* agli individui interessati dall'emergenza radiologica, ai fini della riduzione della loro esposizione e dell'adozione di eventuali provvedimenti sanitari nei loro confronti.

5. Le autorità responsabili dell'attuazione dei piani di cui all'articolo 115-*quater* curano l'organizzazione degli interventi, nonché la valutazione e la registrazione dell'efficacia degli stessi e delle conseguenze dell'emergenza radiologica.

6. Alle installazioni ed agli eventi di cui al comma 1, si applicano le disposizioni della sezione II del capo X.».

Art. 28.

1. Dopo l'articolo 126 del decreto legislativo 17 marzo 1995, n. 230, sono inseriti i seguenti:

«Art. 126-*bis*

*Interventi nelle esposizioni prolungate*

1. Nelle situazioni che comportino un'esposizione prolungata dovuta agli effetti di un'emergenza radiologica oppure di una pratica non più in atto o di un'attività lavorativa, di cui al capo III-*bis*, che non sia più in atto, le autorità competenti per gli interventi ai sensi della legge 25 febbraio 1992, n. 225, adottano i provvedimenti opportuni, tenendo conto dei principi generali di cui all'articolo 115-*bis*, delle necessità e del rischio di esposizione, e, in particolare quelli concernenti:

*a)* la delimitazione dell'area interessata;

*b)* l'istituzione di un dispositivo di sorveglianza delle esposizioni;

*c)* l'attuazione di interventi adeguati, tenuto conto delle caratteristiche reali della situazione;

*d)* la regolamentazione dell'accesso ai terreni o agli edifici ubicati nell'area delimitata, o della loro utilizzazione.

2. Per i lavoratori impegnati negli interventi relativi alle esposizioni prolungate di cui al comma 1 si applicano le disposizioni di cui al capo VIII.

Art. 126-*ter*

*Collaborazione con altri Stati*

1. Nella predisposizione dei piani di intervento di cui al presente capo si tiene altresì conto delle eventuali conseguenze di emergenze radiologiche e nucleari sul territorio nazionale che possano interessare altri Stati, anche non appartenenti all'Unione europea.

2. La Presidenza del Consiglio dei Ministri - Dipartimento della protezione civile stabilisce opportuni contatti di collaborazione con altri Stati, anche non appartenenti all'Unione europea, che possano essere interessati da eventuali emergenze verificatesi nel territorio nazionale, al fine di agevolare la predisposizione e l'attuazione di misure di radioprotezione di detti Stati.

Art. 126-*quater*

*Particolari disposizioni per le attività di protezione civile e di polizia giudiziaria*

1. In casi di necessità e di urgenza nel corso delle attività di protezione civile svolte sotto la direzione dell'autorità responsabile dell'attuazione dei piani di intervento, nonché nel corso delle attività di polizia giudiziaria non si applicano gli obblighi di denuncia, di comunicazione, di autorizzazione o di nulla osta previsti nel presente decreto e nella legge 31 dicembre 1962, n. 1860, per le sorgenti di radiazioni ionizzanti.».

Art. 29.

1. All'articolo 146 del decreto legislativo 17 marzo 1995, n. 230, dopo il comma 3 sono inseriti i seguenti:

«3-*bis*. I titolari di nulla osta o di autorizzazioni rilasciati ai sensi del decreto del Presidente della Repubblica 13 febbraio 1964, n. 185, o della legge 31 dicembre 1962, n. 1860, i quali esercitino pratiche esenti da nulla osta o da autorizzazione ai sensi delle disposizioni del presente decreto o della legge 31 dicembre 1962, n. 1860, sono tenuti, entro un anno dalla data di entrata in vigore delle disposizioni stesse, a comunicare alle Amministrazioni che li avevano rilasciati il venir meno delle condizioni di assoggettamento a tali provvedimenti. Le Amministrazioni provvedono alla revoca dei provvedimenti autorizzativi, accertata la sussistenza dei presupposti per la revoca stessa.

3-*ter*. Le Amministrazioni competenti, ai sensi del comma 2, ad emettere i provvedimenti di conversione o convalida inviano copia di detti provvedimenti alle amministrazioni che avevano emesso gli atti autorizzatori convertiti o convalidati; queste ultime provvedono alle revoche necessarie.

3-*quater*. Coloro che al momento della data di entrata in vigore delle disposizioni del decreto di cui al comma 2 dell'articolo 27 esercitano le pratiche di cui all'articolo 115-*ter* devono inviare, entro centottanta giorni da tale data, alle autorità individuate nei piani di intervento di cui all'articolo 115-*quater* le valutazioni di cui all'articolo 115-*ter* stesso.

3-*quinquies*. I provvedimenti di conversione o di convalida di cui al comma 2 contengono anche le prescrizioni relative allo smaltimento dei rifiuti eventualmente autorizzato ai sensi del previgente articolo 105 del decreto del Presidente della Repubblica 13 febbraio 1964, n. 185.

3-*sexies*. I titolari esclusivamente di provvedimenti autorizzativi rilasciati ai sensi dell'articolo 105 del decreto del Presidente della Repubblica 13 febbraio 1964, n. 185, ove non soggetti ad altri provvedimenti in materia di nulla osta all'impiego ai sensi dell'articolo 27, devono richiedere l'autorizzazione allo smaltimento ai sensi dell'articolo 30.

3-*septies*. Le autorità competenti al rilascio dei provvedimenti autorizzativi, di convalida o di conversione, nonché di revoca relativi all'impiego di categoria B, inviano all'ANPA, secondo le modalità indicate nei provvedimenti applicativi di cui all'articolo 27, copia di tali provvedimenti.».

Art. 30.

1. All'articolo 148 del decreto legislativo 17 marzo 1995, n. 230, dopo il comma 1, è aggiunto il seguente:

«1-*bis*. Per gli impianti nucleari per i quali sia stata inoltrata istanza di disattivazione ai sensi dell'articolo 55, in attesa della relativa autorizzazione, possono essere autorizzati, ai sensi dell'articolo 6 della legge 31 dicembre 1962, n. 1860, particolari operazioni e specifici interventi, ancorché attinenti alla disattivazione, atti a garantire nel modo più efficace la radioprotezione dei lavoratori e della popolazione.».

Art. 31.

1. All'articolo 149 del decreto legislativo 17 marzo 1995, n. 230, dopo il comma 2, è aggiunto il seguente:

«2-*bis*. Negli articoli 9 e 15 del decreto del Presidente della Repubblica 30 dicembre 1970, n. 1450, sono soppresse le parole: «e non superato 45 anni di età.».

Art. 32.

1. All'articolo 150 del decreto legislativo 17 marzo 1995, n. 230, sono apportate le seguenti modifiche:

*a)* dopo il comma 2 è inserito il seguente:

«2-*bis*. Negli elenchi istituiti ai sensi degli articoli 78 e 88 confluiscono con le loro eventuali limitazioni anche i soggetti di cui al comma 2, nonché quelli che abbiano conseguito l'abilitazione entro il 31 dicembre 2000.».

*b)* i commi 5 e 6 sono soppressi.

Art. 33.

1. Dopo l'articolo 152 del decreto legislativo 17 marzo 1995, n. 230, è inserito il seguente:

«Art. 152-*bis*

*Ulteriori allegati tecnici per la fase di prima applicazione*

1. Fino all'adozione del decreto di cui al comma 2 dell'articolo 1 valgono le disposizioni dell'allegato I-*bis*.

2. Fino all'adozione del decreto di cui al comma 5 dell'articolo 18 valgono le disposizioni dell'allegato VII.

3. Fino all'adozione del decreto di cui al comma 1 dell'articolo 26 valgono le disposizioni dell'allegato VIII.

4. Fino all'adozione del decreto di cui al comma 2 dell'articolo 27 valgono le disposizioni dell'allegato IX, anche ai fini di cui al comma 2 dell'articolo 29.

5. Fino all'adozione del decreto di cui al comma 2 dell'articolo 31 valgono le disposizioni dell'allegato X.

6. Fino all'adozione del decreto di cui al comma 2 dell'articolo 74 valgono le disposizioni dell'allegato VI.

7. Fino all'adozione del decreto di cui agli articoli 62, comma 3, 81,comma 6, e 90, comma 5, valgono le disposizioni dell'allegato XI.

8. Fino all'adozione del decreto di cui al comma 2 dell'articolo 115 valgono le disposizioni dell'allegato XII.

9. Fino all'adozione dei decreti di cui al comma 3 dell'articolo 115 valgono le corrispondenti disposizioni emanate ai fini dell'attuazione dell'articolo 108 del decreto del Presidente della Repubblica 13 febbraio 1964, n. 185.».

Art. 34.

1. All'articolo 154 del decreto legislativo 17 marzo 1995, n. 230, sono apportate le seguenti modifiche:

*a)* i commi 2 e 3 sono sostituiti dai seguenti:

«2. Le norme del presente decreto non si applicano allo smaltimento di rifiuti radioattivi nell'ambiente, né al loro conferimento a terzi ai fini dello smaltimento, né comunque all'allontanamento di materiali destinati al riciclo o alla riutilizzazione, quando detti rifiuti o materiali contengano solo radionuclidi con tempo di dimezzamento fisico inferiore a settantacinque giorni e in concentrazione non superiore ai valori determinati ai sensi dell'articolo 1, sempre che lo smaltimento avvenga nel rispetto delle disposizioni del decreto legislativo 5 febbraio 1997, n. 22, e successive modificazioni.

3. I dati relativi ad ogni smaltimento o ad ogni conferimento di rifiuti a terzi, e ad ogni altro allontanamento di materiali, effettuati ai sensi delle disposizioni di cui al comma 2, che dimostrino il rispetto delle condizioni ivi stabilite, debbono essere registrati e trasmessi, su richiesta, all'Agenzia regionale o della provincia autonoma, di cui all'articolo 3 del decreto-legge 4 dicembre 1993, convertito, con modiflcazioni, dalla

legge 21 gennaio 1994, n. 61, agli organi del servizio sanitario nazionale competenti per territorio ed all'ANPA.»;

*b)* dopo il comma 3, è inserito, infine, il seguente:

«3-*bis*. Fuori dei casi di cui al comma 2, l'allontanamento da installazioni soggette ad autorizzazioni di cui ai capi IV, VI e VII di materiali contenenti sostanze radioattive, destinati ad essere smaltiti, riciclati o riutilizzati in installazioni, ambienti o, comunque, nell'ambito di attività ai quali non si applichino le norme del presente decreto, è soggetto ad apposite prescrizioni da prevedere nei provvedimenti autorizzativi di cui ai predetti capi. I livelli di allontanamento da installazioni di cui ai capi IV, VI e VII di materiali, destinati ad essere smaltiti, riciclati o riutilizzati in installazioni, ambienti o, comunque, nell'ambito di attività ai quali non si applichino le norme del presente decreto debbono soddisfare ai criteri fissati con il decreto di cui all'articolo 1, comma 2, ed a tal fine tengono conto delle direttive, delle raccomandazioni e degli orientamenti tecnici forniti dall'Unione europea.».

Art. 35.

1. All'articolo 136, comma 2, del decreto legislativo 17 marzo 1995, n. 230, dopo le parole: «le particolari prescrizioni di cui» sono inserite le seguenti: «all'articolo 18-*bis*, comma 1, e».

2. All'articolo 139, comma 1, lettera *b)*, del decreto legislativo 17 marzo 1995, n. 230, le parole: «61, commi 2 e 4» sono sostituite dalle seguenti: «61, commi 2, 4 e 4-*bis*».

3. All'articolo 139, comma 3, lettera *a)*, del decreto legislativo 17 marzo 1995, n. 230, dopo il numero: «68» è inserito il seguente: «, 68-*bis* e».

4. All'articolo 141 del decreto legislativo 17 marzo 1995, n. 230, dopo il comma 1 sono aggiunti i seguenti:

«1-*bis*. La violazione degli obblighi di cui agli articoli 115-*ter* e 115-*quater* è punita con l'arresto fino a quindici giorni o con l'ammenda da lire un milione a lire cinque milioni.

1-*ter*. L'esercente che omette di informare le autorità di cui all'articolo 115-*quinquies*, comma 1, lettere *a)* e *b)*, o di prendere le misure di cui all'articolo 115-*quinquies*, comma 2, è punito con l'arresto da sei mesi a tre anni e con l'ammenda da lire venti milioni a lire cento milioni.».

5. Dopo l'articolo 142 del decreto legislativo 17 marzo 1995, n. 230, è inserito il seguente:

«Art. 142-*bis*

*Contravvenzioni al capo III-bis*

1. L'esercente che viola gli obblighi di cui agli articoli 10-*ter*, 10-*quater* e 10-*quinquies* è punito con l'arresto sino a tre mesi o con l'ammenda da lire cinque milioni a lire venti milioni.

2. Il datore di lavoro che viola gli obblighi di cui all'articolo 10-*octies*, comma 2, è punito con l'arresto fino a quindici giorni o con l'ammenda da lire un milione a lire cinque milioni.».

Art. 36.

1. Gli allegati I, III, IV e V del decreto legislativo 17 marzo 1995, n. 230, sono rispettivamente sostituiti dagli allegati al presente decreto I, III, IV e V.

Art. 37.

1. La Sezione speciale della Commissione prevista dal comma 1 dell'articolo 10-*septies* del decreto legislativo 17 marzo 1995, n. 230, introdotto dall'articolo 5, comma 1, al presente decreto, si insedia entro sei mesi dalla data di pubblicazione del presente decreto nella *Gazzetta Ufficiale*.

2. La disposizione di cui al comma 1 dell'articolo 10-*ter* del decreto legislativo 17 marzo 1995, n. 230, introdotto dall'articolo 5, comma 1, al presente decreto, si applica diciotto mesi dopo la data di pubblicazione del presente decreto nella *Gazzetta Ufficiale*.

3. La disposizione di cui al comma 3 dell'articolo 10-*ter* del decreto legislativo 17 marzo 1995, n. 230, introdotto dall'articolo 5, comma 1, al presente decreto, si applica trentasei mesi dopo la data di pubblicazione del presente decreto nella *Gazzetta Ufficiale*.

4. Per le attività di cui ai commi 1 e 3 dell'articolo 10-*ter*, del decreto legislativo 17 marzo 1995, n. 230, introdotto dall'articolo 5, comma 1, al presente decreto, già esistenti alle date di applicazione degli stessi commi, i termini ivi previsti decorrono rispettivamente da quelli previsti ai commi 2 e 3.

5. La prima individuazione delle zone ad elevata probabilità di alte concentrazioni di attività di radon di cui all'articolo 10-*sexies*, comma 1, del decreto legislativo 17 marzo 1995, n. 230, introdotto dall'articolo 5, comma 1, al presente decreto, avviene comunque entro cinque anni dalla data di pubblicazione del presente decreto nella *Gazzetta Ufficiale*.».

Art. 38.

1. Coloro che hanno prodotto domanda ai fini dell'accertamento della capacità tecnica e professionale per l'iscrizione negli elenchi di cui agli articoli 78 e 88 del decreto legislativo 17 marzo 1995, n. 230, hanno diritto a sostenere le relative prove con le modalità vigenti alla data di pubblicazione del presente decreto nella *Gazzetta Ufficiale*.

Art. 39.

1. Le spese relative alle procedure concernenti le attività da effettuarsi, ai sensi del presente decreto, da parte delle amministrazioni competenti, sono a carico dei soggetti richiedenti non pubblici, secondo quanto disposto dall'articolo 5 della legge 5 febbraio 1999, n. 25, sulla base del costo effettivo del servizio reso.

2. Con decreto del Ministro competente, di concerto con il Ministro del tesoro, del bilancio e della programmazione economica, da adottarsi entro sessanta giorni dalla data di entrata in vigore del presente decreto, sono determinate le tariffe per le attività di cui al comma 1 e le relative modalità di versamento.

3. Le spese derivanti dalle procedure concernenti le attività da effettuarsi ai sensi del presente decreto, da parte delle regioni e delle province autonome, sono a carico dei soggetti richiedenti non pubblici, sulla base del costo effettivo del servizio reso.

Art. 40.

1. Dall'attuazione del presente decreto non derivano nuovi o maggiori oneri, né minori entrate per il bilancio dello Stato.

Art. 41.

1. È abrogato l'articolo 101 del decreto legislativo 17 marzo 1995, n. 230.

Art. 42.

1. Le disposizioni del presente decreto si applicano a partire dal 1° gennaio dell'anno successivo alla sua pubblicazione nella *Gazzetta Ufficiale*.

Il presente decreto, munito del sigillo dello Stato, sarà inserito nella Raccolta ufficiale degli atti normativi della Repubblica italiana. È fatto obbligo a chiunque spetti di osservarlo e di farlo osservare.

Dato a Roma, addì 26 maggio 2000

CIAMPI

AMATO, *Presidente del Consiglio dei Ministri*

MATTIOLI, *Ministro per le politiche comunitarie*

BORDON, *Ministro dell'ambiente*

VERONESI, *Ministro della sanità*

SALVI, *Ministro del lavoro e della previdenza sociale*

LETTA, *Ministro dell'industria, del commercio e dell'artigianato e del commercio con l'estero*

BIANCO, *Ministro dell'interno*

DINI, *Ministro degli affari esteri*

FASSINO, *Ministro della giustizia*

VISCO, *Ministro del tesoro, del bilancio e della programmazione economica*

Visto, *il Guardasigilli:* FASSINO

NOTE

AVVERTENZA:

Il testo delle note qui pubblicato è stato redatto dall'amministrazione competente per materia, ai sensi dell'art. 10, commi 2 e 3, del testo unico delle disposizioni sulla promulgazione delle leggi, sull'emanazione dei decreti del Presidente della Repubblica e sulle pubblicazioni ufficiali della Repubblica italiana, approvato con decreto del Presidente della Repubblica 28 dicembre 1985, n. 1092, al solo fine di facilitare la lettura delle disposizioni di legge modificate o alle quali è operato il rinvio. Restano invariati il valore e l'efficacia degli atti legislativi qui trascritti.

Per le direttive CEE vengono forniti gli estremi di pubblicazione nella Gazzetta Ufficiale delle Comunità europee (GUCE).

*Note alle premesse:*

— L'art. 76 della Costituzione stabilisce che l'esercizio della funzione legislativa non può essere delegato al Governo se non con determinazione di principi e criteri direttivi e soltanto per tempo limitato e per oggetti definiti.

— L'art. 87 della Costituzione conferisce, tra l'altro, al Presidente della Repubblica il potere di promulgare le leggi e di emanare i decreti aventi valore di legge ed i regolamenti.

— La legge 5 febbraio 1999, n. 25 reca: «Disposizioni per l'adempimento di obblighi derivanti dall'appartenenza dell'Italia alle Comunità europee (legge comunitaria 1998).

— L'art. 19 della succitata legge così recita:

«Art. 19 *(Protezione sanitaria della popolazione e dei lavoratori: criteri di delega)*. —1. Il Governo è delegato ad emanare uno o più decreti legslativi per dare organica attuazione alla direttiva 96/29-/EURATOM del Consiglio, del 13 maggio 1996, nel rispetto dei seguenti principi e criteri direttivi:

*a)* definire le misure necessarie ad assicurare, in via generale, la protezione sanitaria dei lavoratori e della popolazione, nonché le specifiche misure di protezione da attuare anche per le esposizioni a sorgenti naturali di radiazione e per gli interventi di cui, rispettivamente, ai titoli VII e IX della direttiva 96/29/EURATOM;

*b)* individuare le altre pratiche di cui all'art. 2, paragrafo 1, lettera *c)*, della direttiva 96/29/EURATOM, nonché le altre pratiche da sottoporre ad autorizzazione preventiva, ai sensi dell'art. 4, paragrafo 2, della direttiva 96/29/EURATOM;

*c)* indicare le pratiche non soggette ad autorizzazione previste dall'art. 4, paragrafo 3, della direttiva 96/29/EURATOM;

*d)* fissare i livelli di eliminazione per lo smaltimento, il riciclo o la riutilizzazione ai fini della deroga di cui all'art. 5, paragrafo 2, della direttiva 96/29/EURATOM.».

— Il decreto legislativo 17 marzo 1995, n. 230 reca: Attuazione delle direttive Euratom 80/836, 84/467, 84/466, 89/618, 90/641 e 92/3 in materia di radiazioni ionizzanti.

— La direttiva 96/29/Euratom è pubblicata in G.U.C.E n. L. 159 del 29 giugno 1996.

— Il decreto legislativo 31 marzo 1998, n. 112 reca: Conferlinento di funzioni e compiti amministrativi dello Stato alle regioni ed agli enti locali, in attuazione del Capo I della legge 15 marzo 1997, n. 59.

*Note all'art. 1:*

— Per il decreto legislativo 17 marzo 1995, n. 230, vedi note alle premesse.

— La direttiva 89/618/Euratom è pubblicata in G.U.C.E n. L. 357 del 7 dicembre 1989.

— La direttiva 90/641/Euratom è pubblicata in G.U.C.E n. L. 349 del 31 dicembre 1990.

— La direttiva 92/3/Euratom è pubblicata in G.U.C.E n. L. 035 del 12 febbraio 1992.

— La direttiva 96/29/Euratom è pubblicata in G.U.C.E. n. L. 159 del 29 giugno 1996.

*Note all'art. 2:*

— Per il decreto legislativo n. 230, del 17 marzo 1995, vedi note alle premesse.

— L'art. 1 come modificato dal presente decreto così recita:

«Art. 1 *(Campo di applicazione).* — 1. Le disposizioni del presente decreto si applicano:

*a)* alla costruzione, all'esercizio ed alla disattivazione degli impianti nucleari;

b) *a tutte le pratiche che implicano un rischio dovuto a radiazioni ionizzanti provenienti da una sorgente artificiale o da una sorgente naturale nei casi in cui i radionuclidi naturali siano o siano stati trattati per le loro proprietà radioattive fissili o fertili e cioè:*

1) *alla produzione, trattamento, manipolazione, detenzione, deposito, trasporto, importazione, esportazione, impiego, commercio, cessazione della detenzione, raccolta e smaltimento di materie radioattive;*

2) *al funzionamento di macchine radiogene;*

3) *alle lavorazaoni minerarie secondo la specifica disciplina di cui al capo IV;*

b-*bis) alle attività lavorative diverse dalle pratiche di cui ai punti 1, 2 e 3 che implicano la presenza di sorgenti naturali di radiazioni, secondo la specifica disciplina di cui al capo III-bis*;

b-*ter) agli interventi in caso di emergenza radiologica o nucleare o in caso di esposizione prolungata dovuta agli effetti di un'emergenza oppure di una pratica o di un'anattività lavorativa non più in atto, secondo la specifica disciplina di cui al capo X.*

1-*bis. Il presente decreto non si applica all'esposizione al radon nelle abitazioni o al fondo naturale di radiazione, ossia non si applica né ai radionuclidi contenuti nell'organismo umano, né alla radiazione cosmica presente al livello del suolo, né all'esposizione in superficie ai radionuclidi presenti nella crosta terrestre non perturbata. Dal campo di applicazione sono escluse le operazioni di aratura, di scavo o di riempimento effettuate nel corso di attività agricole o di costruzione, fuori dei casi in cui dette operazioni siano svolte nell'ambito di interventi per il recupero di suoli contaminati con materie radiottive.*

2. Le condizioni per l'applicazione delle disposizioni del presente decreto definite nell'allegato I sono aggiornate, in relazione agli sviluppi della tecnica ed alle direttive e raccomandazioni dell'Unione europea, con decreti del Presidente del Consiglio dei Ministri, su proposta dei Ministri dell'ambiente e della sanità, di concerto con i Ministri dell'industria, del commercio e dell'artigianato, del lavoro e della previdenza sociale e per la funzione pubblica, sentita l'Agenzia nazionale per la protezione dell'ambiente (ANPA), l'Istituto superiore per la prevenzione e la sicurezza nel lavoro (ISPESL), l'Istituto superiore di sanità (ISS) e la Conferenza Stato regioni. Con gli stessi decreti sono altresì individuate, in relazione agli sviluppi della tecnica ed alle direttive e raccomandazioni dell'Unione europea, specifiche modalità di applicazione per attività e situazioni particolari, tra le quali quelle che comportano esposizioni a sorgenti naturali di radiazioni.

2-*bis. In attesa dell'emanazione dei decreti di cui al comma 2 le condizioni di applicazione sono quelle fissate negli allegati I e I-*bis.

2-*ter. Con decreti del Presidente del Consiglio dei Ministri, da emanare ente i termini di applicazione dell'art. 10-*ter, *commi 1 e 3, secondo la procedura di cui al comma 2, i valori dei livelli di azione di cui all'allegato 1-*bis, *paragrafo 4, sono aggiornati in base alle indicazioni dell'Unione europea e agli sviluppi della tecnica.».*

*Note all'art. 7:*

— Per il decreto legislativo 17 marzo 1995, n. 230, vedi note alle premesse.

— L'art. 20 del succitato decreto come modificato dal presente decreto così recita:

«Art. 20 *(Registro delle operazioni commerciali e riepilogo delle operazioni effettuate).* — 1. Chiunque importa o produce a fini commerciali, o comunque esercita commercio di materie radioattive, è tenuto a registrare tutti gli atti di commercio relativi alle stesse, con l'indicazione dei contraenti.

2. Il riepilogo degli atti di commercio effettuati deve essere comunicato all'ANPA.

3. Ai fini delle presenti disposizioni per atto di commercio si intende qualsiasi cessione, ancorché gratuita, operata nell'ambito dell'attività commerciale.

4. *Con decreto del Ministro dell'industria, del commercio e dell'artigianato, sentita l'ANPA, sono indicate le modalità di registrazione, nonché le modalità ed i termini per l'invio del riepilogo, particolari disposizioni possono essere formulate per le materie di cui all'art. 23.».*

5. *(Soppresso).*

*Note all'art. 10:*

— Per il decreto legislativo 17 marzo 1995, n. 230, vedi note alle premesse.

— L'art. 27 del succitato decreto come modificato dal presente decreto così recita:

«Art. 27 *(Nulla osta all'impiego di sorgenti di radiazioni).* — 1. Gli impianti, stabilimenti, istituti, reparti, gabinetti medici, laboratori, adibiti ad attività comportanti, a qualsiasi titolo, la detenzione, l'utilizzazione, la manipolazione di materie radioattive, prodotti, apparecchiature in genere contenenti dette materie, il trattamento, il deposito e l'eventuale smaltimento nell'ambiente di rifiuti nonché l'utilizzazione di apparecchi generatori di radiazioni ionizzanti, debbono essere muniti di nulla osta preventivo secondo quanto stabilito nel presente capo. Le attività di cui al presente comma sono tutte di seguito indicate come impiego di sorgenti di radiazioni ionizzanti.

1-*bis. Le pratiche svolte dallo stesso soggetto mediante sorgenti di radiazioni mobili, impiegate in più siti, luoghi o località non determinabili a priori presso soggetti differenti da quello che svolge la pratica sono assoggettate al nulla osta di cui al presente articolo in relazione alle caratteristiche di sicurezza delle sorgenti ed alle modalità di impiego, ai sensi di quanto previsto nei provvedimenti applicativi.*

2. L'impiego delle sorgenti di radiazioni di cui al comma 1 è classificato in due categorie, A e B. Con decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri, su proposta del Ministro dell'industria, del commercio e dell'artigianato, di concerto con il Ministro dell'ambiente, dell'interno, del lavoro e della previdenza sociale, della sanità, sentita l'ANPA, sono stabiliti le condizioni per la classificazione nelle predette categorie in relazione ai rischi per i lavoratori e per la popolazione connessi con tali attività, i relativi criteri di radioprotezione, le norme procedurali per il rilascio, *la modifica e la revoca* del nulla osta, le condizioni per l'esenzione dallo stesso, nonché gli organismi tecnici di consultazione formati in modo che siano rappresentate tutte le competenze tecniche necessarie.

2-*bis. Il nulla osta di cui al comma 1 è, in particolare richiesto per:*

a) *l'aggiunta intenzionale sia direttamente che mediante attivazione di materie radioattive nella produzione e manifattura di prodotti medicinali o di beni di consumo;*

b) *l'impiego di acceleratori, di apparati a raggi X o di materie radioattive per radiografia industriale, per trattamento di prodotti, per ricerca;*

c) *la somministrazione intenzionale di materie radioattive, a fini di diagnosi, terapia o ricerca medica o veterinaria, a persone e, per i riflessi concernenti la radioprotezione di persone, ad animali;*

d) *l'impiego di acceleratori, di apparati a raggi X o di materie radioattive per esposizione di persone a fini di terapia medica.*

3. *Le disposizioni del presente capo non si applicano alle pratiche disciplinate al capo IV ed ai capo VII ed alle attività lavorative camportanti l'esposizione alle sorgenti naturali di radiazioni di cui al capo*

*III*-bis, *con esclusione dei casi in cui l'assoggettamento a dette disposizioni sia espressamente stabilito ai sensi del capo III*-bis *e relativi provvedimenti di attuazione.*

4. Restano ferme, per quanto applicabili, le disposizioni di cui all'art. 13 della legge 31 dicembre 1962, n. 1860, e successive modifiche e integrazioni.

4-*bis. Le disposizioni del presente art. non si applicano alle pratiche di cui all'art. 33 ed all'impiego di microscopi elettronici.*

4-*ter. Il nulla osta all'impiego di categoria A tiene luogo del nulla osta all'impiego di categoria B.*

4-*quater. Nel nulla osta di cui al comma 1 sono stabilite particolari prescrizioni per quanto attiene ai valori massimi dell'esposizione dei gruppi di riferimento della popolazione interessati alla pratica e, qualora necessario, per gli aspetti connessi alla costruzione, per le prove e per l'esercizio, nonché per l'eventuale disattivanone delle installazioni.».*

*Note all'art. 11:*

— Per il decreto legislativo n. 230 del 17 marzo 1995 vedi note alle premesse.

— L'art. 28 come modificato dal presente decreto così recita:

«Art. 28 *(Impiego di categoria A)*. — 1. L'impiego di categoria A è soggetto a nulla osta preventivo da parte del Ministero dell'industria, del commercio e dell'artigianato di concerto con i Ministeri dell'ambiente, dell'interno, del lavoro e della previdenza sociale, della sanità, sentite l'ANPA *e le regioni territorialmente competenti*, in relazione all'ubicazione delle installazioni, all'idoneità dei locali, delle strutture di radioprotezione, delle modailtà di esercizio, delle attrezzature e della qualificazione del personale addetto, alle conseguenze di eventuali incidenti nonché delle modalità dell'eventuale allontanamento o smaltimento nell'ambiente dei rifiuti radioattivi. Copia del nulla osta è inviata dal Ministero dell'industria, del commercio e dell'artigianato ai ministeri concertanti, al presidente della regione o provincia autonoma interessata, al sindaco, al prefetto, al comando provinciale dei vigili del fuoco competenti per territorio e all'ANPA.

2. Nel nulla osta possono essere stabilite particolari prescrizioni per gli aspetti connessi alla costruzione, per le prove e per l'esercizio, nonché per l'eventuale disattivazione degli impianti».

*Note all'art. 12:*

— Per il decreto legislativo n. 230 del 17 marzo 1995 vedi note alle premesse.

— L'art. 30 come modificato dal presente decreto così recita:

«Art. 30 *(Particolari disposizioni per l'allontanamento dei rifiuti)*. — 1. *L'allontanamento di materiali destinati ad essere smaltiti, riciclati o riutilizzati in installazioni, ambienti o, comunque, nell'ambito di attività a cui non si applichino le norme del presente decreto, se non è disciplinato dai rispettivi provvedimenti autorizzativi, è comunque soggetto ad autorizzazione quando detti rifiuti o materiali contengano radionuclidi con tempi di dimezzamento fisico maggiore o uguale a settantacicque giorni o in concentrazione superiore ai valori determinati ai sensi dell'art. 1. I livelli di allontamento stabiliti negli atti uatorizzatori debbono soddisfare ai criteri fissati con il decreto di cui all'art. 1, comma 2, che terrà conto anche degli orientamenti tecnici forniti in sede comunitaria.*

2. Con leggi delle regioni e delle province autonome, sono stabilite le autorità competenti per il rilascio dell'autorizzazione nonché le modalità per il rilascio medesimo, che dovranno prevedere la consultazione degli organismi tecnici territorialmente competenti.

3. Nell'autorizzazione possono essere stabilite particolari prescrizioni, anche in relazione ad altre caratteristiche di pericolosità dei rifiuti, diverse da quelle di natura radiologica. Copia dell'autorizzazione è inviata ai Ministeri di cui al comma 1 e all'ANPA.

*Note all'art. 13:*

— Per il decreto legislativo 17 marzo 1995, n. 230, vedi note alle premesse.

— L'art. 61 del succitato decreto come modificato dal presente decreto così recita:

«Art. 61 *(Obblighi dei datori di lavoro, dirigenti e preposti)*. — 1. I datori di lavoro ed i dirigenti che rispettivamente eserciscono e dirigono le attività disciplinate dal presente decreto ed i preposti che vi sovraintendono devono, nell'ambito delle rispettive attribuzioni e competenze, attuare le cautele di protezione e di sicurezza previste dal presente capo e dai provvedimenti emanati in applicazione di esso.

2. I datori di lavoro, prima dell'inizio delle attività di cui al comma 1, debbono acquisire da un esperto qualificato di cui all'art. 77 una relazione scritta contenente le valutazioni e le indicazioni di radioprotezione inerenti alle attività stesse. A tal fine i datori di lavoro forniscono all'esperto qualificato i dati, gli elementi e le informazioni necessarie. La relazione costituisce il documento di cui all'art. 4, comma 2, del decreto legislativo 19 settembre 1994, n. 626, (14) per gli aspetti concernenti i rischi da radiazioni ionizzanti.

3. Sulla base delle indicazioni della relazione di cui al comma 2, e successivamente di quelle di cui all'art. 80, i datori di lavoro, i dirigenti e i preposti devono in particolare:

*a)* provvedere affinché gli ambienti di lavoro in cui sussista un rischio da radiazioni vengano, nel rispetto delle disposizioni contenute nel decreto di cui all'art. 82, individuati, delimitati, segnalati, classificati in zone e che l'accesso ad essi sia adeguatamente regolamentato;

*b)* provvedere affinché i lavoratori interessati siano classificati ai fini della radioprotezione nel rispetto delle disposizioni contenute nel decreto di cui all'art. 82;

*c)* predisporre norme interne di protezione e sicurezza adeguate al rischio di radiazioni e curare che copia di dette norme sia consultabile nei luoghi frequentati dai lavoratori, ed in particolare nelle zone controllate;

*d)* fornire ai lavoratori, ove necessari, i mezzi di sorveglianza dosimetrica e di protezione, in relazione ai rischi cui sono esposti;

*e)* rendere edotti i lavoratori, nell'ambito di un programma di formazione finalizzato alla radioprotezione, in relazione alle mansioni cui essi sono addetti, dei rischi specifici cui sono esposti, delle norme di protezione sanitaria, delle conseguenze derivanti dalla mancata osservanza delle prescrizioni mediche, delle modalità di esecuzione del lavoro e delle norme interne di cui alla lettera *c)*;

*f)* provvedere affinché i singoli lavoratori osservino le norme interne di cui alla lettera *c)*, usino i mezzi di cui alla lettera *d)* ed osservino le modalità di esecuzione del lavoro di cui alla lettera *e)*;

g) *provvedere affinché siano apposte segnalazioni che indichino il tipo di zona, la natura delle sorgenti ed i relativi tipi di rischio e siano indicate, mediante appositi contrassegni, le sorgenti di radiazioni ionizzanti, fatta eccezione per quelle non sigillate in corso di manipolazione;*

h) *fornire al lavoratore esposto i risultati delle valutazioni di dose effettuate dall'esperto qualificato, che lo riguardino direttamente, nonché assicurare l'acceso alla documentazione di sorveglianza fisica di cui all'art. 81 concernente il lavoratore stesso.*

4. Per gli obblighi previsti nel comma 3 ad esclusione di quelli previsti alla lettera *f)*, nei casi in cui occorre assicurare la sorveglianza fisica ai sensi dell'art. 75, i datori di lavoro, dirigenti e preposti di cui al comma 1 devono avvalersi degli esperti qualificati di cui all'art. 77 e, per gli aspetti medici, dei medici di cui all'art. 83; nei casi in cui non occorre assicurare la sorveglianza fisica, essi sono tenuti comunque ad adempiere alle disposizioni di cui alle lettere *c)*, *e)*, *f)* nonché a fornire i mezzi di protezione eventualmente necessari di cui alla lettera *d)*.

4-*bis. I soggetti di cui al comma 1 comunicano tempestivamente all'esperto qualificato e al medico addetto alla sorveglianza medica la cessazione del rapporto di lavoro con il lavoratore esposto.*

5. Tutti gli oneri economici relativi alla sorveglianza fisica e medica della radioprotezione sono a carico del datore di lavoro».

*Note all'art. 16:*

— Per il decreto legislativo 17 marzo 1995, n. 230, vedi note alle premesse.

— L'art. 69 del succitato decreto come modificato dal presente decreto così recita:

«Art. 69 *(Disposizioni particolari per le lavoratrici)*. — 1. Ferma restando l'applicazione delle norme speciali concernenti la tutela delle lavoratrici madri, le donne gestanti non possono svolgere attività *in zone classificate o, comunue, ad attività che potrebbero esporre il nascituro ad una dose che ecceda un millisievert durante il periodo della gravidanza*.

2. È fatto obbligo alle lavoratrici di notificare al datore di lavoro il proprio stato di gestazione, non appena accertato.

3. È altresì vietato adibire le donne che allattano ad attività comportanti un rischio di contaminazione».

*Note all'art. 17:*

— Per il decreto legislativo 17 marzo 1995, n. 230, vedi note alle premesse.

— L'art. 74 del succitato decreto come modificato dal presente decreto così recita:

«Art. 74 *(Esposizioni accidentali o di emergenza)*. — 1. Dopo ogni esposizione accidentale o di emergenza i datori di lavoro, i dirigenti ed i preposti, nell'ambito delle rispettive attribuzioni e competenze, devono acquisire dall'esperto qualificato una apposita relazione tecnica, dalla quale risultino le circostanze ed i motivi dell'esposizione stessa per quanto riscontrabili dall'esperto qualificato, nonché la valutazione delle dosi relativamente ai lavoratori interessati. Resta fermo quanto disposto dall'art. 91.

2. *I lavoratori e il personale di intervento previsto nei piani di cui al capo X devono essere preventivamente resi edotti, oltre che dei rischi connessi all'esposizione, anche del fatto che, durante l'intervento possano essere sottoposti ad esposizione di emergenza e, conseguentemente, dotati di adeguati mezzi di protezione in relazione alle circostanze in cui avviene l'intervento medesimo.*

3. Con decreto del Ministro dell'interno, di concerto con i Ministri del lavoro e della previdenza sociale, della sanità, per il coordinamento della protezione civile e dell'industria del commercio e dell'artigianato sono stabilite *le modalità e i livelli di esposizione dei lavoratori e del personale di intervento.*

4. Per le attività estrattive gli interventi di soccorso sono effettuati da personale volontario appositamente addestrato».

*Note all'art. 18:*

— Per il decreto legislativo 17 marzo 1995, n. 230, vedi note alle premesse.

— L'art. 81 del succitato decreto come modificato dal presente decreto così recita:

«Art. 81 *(Documentazione relativa alla sorveglianza fisica della protezione)*. — 1. L'esperto qualificato deve provvedere, per conto del datore di lavoro, ad istituire e tenere aggiornata la seguente documentazione:

*a)* la relazione di cui all'art. 61, comma 2 e all'art. 80, comma 1, relativa all'esame preventivo dei progetti e delle eventuali modifiche, nonché le valutazioni di cui all'art. 79, comma 1, lettera *b)*, n. 1 *e comma 7)*;

*b)* le valutazioni di cui all'art. 79, comma 1, lettera *c)*, nonché i verbali di controllo di cui allo stesso articolo, comma 1, lettera *b)*, numeri 3) e 4);

*c)* i verbali dei controlli di cui al comma 1, lettera *b)*, n. 2), dello stesso art. 79 e dei provvedimenti di intervento da lui adottati e prescritti, nonché copia delle prescrizioni e delle disposizioni formulate dagli organi di vigilanza divenute esecutive;

*d)* le schede personali sulle quali devono essere annotati i risultati delle valutazioni delle dosi individuali e delle introduzioni individuali; le dosi derivanti da eventuali esposizioni accidentali, di emergenza, *da esposizioni soggette ad autorizzazione speciale* o da altre modalità di esposizione debbono essere annotati, separatamente, in ciascuna scheda;

*e)* le relazioni sulle circostanze ed i motivi inerenti alle esposizioni accidentali o di emergenza di cui all'art. 74, comma 1, nonché alle altre modalità di esposizione.

e-*bis) i risultati della sorveglianza fisica dell'ambiente di lavoro che siano stati utilizzati per la valutazione delle dosi dei lavoratori esposti.*

2. Per i lavoratori di cui agli articoli 62 e 65 nelle schede personali devono essere annotati tutti i contributi alle esposizioni lavorative individuali, *con le modalità stabilite nel provvedimento di cui al comma 6*.

3. Il datore di lavoro deve conservare:

*a)* per almeno cinque anni dalla data di compilazione la documentazione di cui al comma 1, lettera *b)*;

*b)* sino a cinque anni dalla cessazione dell'attività di impresa che comporta esposizioni alle radiazioni ionizzanti la documentazione di cui al comma 1, lettere *a)* e *c)*;

*c)* sino alla cessazione del rapporto di lavoro, o dell'attività dell'impresa comportante esposizione alle radiazioni ionizzanti mantenendone successivamente copia per almeno cinque anni, *la documentazione di cui al comma 1, lettere* d), e) *ed* f).

4. Entro tre mesi dalla cessazione del rapporto di lavoro o dell'attività d'impresa comportante esposizione alle radiazioni ionizzanti *la documentazione di cui al comma 1, lettere* d), e) *ed* f), va consegnata al medico addetto alla sorveglianza medica che provvede alla sua trasmissione, unitamente al documento di cui all'art. 90, all'Ispettorato medico centrale, che assicurerà la loro conservazione nel rispetto dei termini previsti dall'art. 90, comma 3.

5. In caso di cessazione definitiva dell'attività di impresa, i documenti di cui al comma 1, lettere *a)*, *b)* e *c)*, sono consegnati entro sei mesi all'Ispettorato provinciale del lavoro competente per territorio che assicurerà la loro conservazione nel rispetto dei termini e delle modalità previsti nel presente articolo.

6. Con decreto del Ministro del lavoro e della previdenza sociale, sentiti l'ANPA e l'ISPESL, sono determinate le modalità di tenuta della documentazione e sono approvati i modelli della stessa».

*Note all'art. 19:*

— Per il decreto legislativo 17 marzo 1995, n. 230, vedi note alle premesse.

— L'art. 85 del succitato decreto come modificato dal presente decreto così recita:

«Art. 85 *(Visite mediche periodiche e straordinarie)*. — 1. Il datore di lavoro deve provvedere a che i lavoratori esposti e gli apprendisti e studenti di cui all'art. 70 siano sottoposti, a cura del medico addetto alla sorveglianza medica, a visita medica periodica almeno una volta all'anno e, comunque, ogni qualvolta venga variata la destinazione lavorativa o aumentino i rischi connessi a tale destinazione. La visita medica per i lavoratori di categoria A e per gli apprendisti e studenti ad essi equiparati deve essere effettuata almeno ogni sei mesi. Le visite mediche, ove necessario, sono integrate da adeguate indagini specialistiche e di laboratorio.

2. Gli organi preposti alla vigilanza di cui al comma 2 dell'art. 59 *e i medici addetti alla sorveglianza medica* possono disporre che dette visite siano ripetute con maggiore frequenza in tutti i casi in cui le condizioni di esposizione e lo stato di salute dei lavoratori lo esigano.

3. In base alle risultanze delle visite mediche di cui ai commi 1 e 2, i lavoratori sono classificati in:

*a)* idonei;

*b)* idonei a determinate condizioni;

*c)* non idonei;

*d)* lavoratori sottoposti a sorveglianza medica dopo la cessazione del lavoro che li ha esposti alle radiazioni ionizzanti.

4. Il datore di lavoro ha l'obbligo di disporre la prosecuzione della sorveglianza medica per il tempo ritenuto opportuno, a giudizio del medico, nei confronti dei lavoratori allontanati dal rischio perché non idonei o trasferiti ad attività che non espongono ai rischi derivanti dalle radiazioni ionizzanti. Anche per tali lavoratori il medico formulerà il giudizio di idoneità ai sensi del comma 3, al fine di un loro eventuale reinserimento in attività con radiazioni.

5. Prima della cessazione del rapporto di lavoro il datore di lavoro deve provvedere a che il lavoratore sia sottoposto a visita medica. In tale occasione il medico deve fornire al lavoratore le eventuali indicazioni relative alle prescrizioni mediche da osservare.

6. Ferma restando la periodicità delle visite di cui al comma 1, nel periodo necessario all'espletamento e alla valutazione delle indagini specialistiche e di laboratorio di cui allo stesso comma, il giudizio di idoneità, di cui al comma 3, in precedenza formulato conserva la sua efficacia.

*Note all'art. 20:*

— Per il decreto legislativo 17 marzo 1995, n. 230, vedi note alle premesse.

— Gli articoli 89 e 90 del succitato decreto come modificato dal presente decreto così recitano:

«Art. 89 *(Attribuzioni del medico addetto alla sorveglianza medica)*. — 1. Nell'esercizio delle proprie funzioni, il medico addetto alla sorveglianza medica dei lavoratori esposti è tenuto in particolare ai seguenti adempimenti, fermi comunque restando gli altri compiti previsti nel presente capo:

*a)* analisi dei rischi individuali connessi alla destinazione lavorativa e alle mansioni ai fini della programmazione di indagini specialistiche e di laboratorio atte a valutare lo stato di salute del lavoratore, anche attraverso accessi diretti negli ambienti di lavoro;

*b)* istituzione e aggiornamento dei documenti sanitari personali e loro consegna all'*ISPESL* con le modalità previste all'art. 90 del presente decreto;

*c)* consegna al medico subentrante dei documenti sanitari personali di cui alla lettera *b)*, nel caso di cessazione dall'incarico;

*d)* consulenza al datore di lavoro per la messa in atto di infrastrutture e procedure idonee a garantire la sorveglianza medica dei lavoratori esposti, sia in condizioni di lavoro normale che in caso di esposizioni accidentali o di emergenza».

«Art. 90 *(Documento sanitario personale)*. — 1. Per ogni lavoratore esposto il medico addetto alla sorveglianza medica deve istituire, tenere aggiornato e conservare un documento sanitario personale in cui sono compresi:

*a)* i dati raccolti nella visita preventiva e nelle visite mediche periodiche, straordinarie ed in occasione della sorveglianza medica eccezionale;

*b)* la destinazione lavorativa, i rischi ad essi connessi e i successivi mutamenti;

*c)* le dosi ricevute dal lavoratore, derivanti sia da esposizioni normali, sia da esposizioni accidentali o di emergenza, *ovvero soggette ad autorizzazione speciale*».

*Note all'art. 22:*

— Per il decreto legislativo 17 marzo 1995, n. 230, vedi note alle premesse.

— L'art. 99, comma 2, del citato decreto come modificato dal presente decreto così recita:

«2. Chiunque pone in essere le attività disciplinate deve inoltre adottare tutte le misure di sicurezza e protezione idonee a ridurre al livello più basso ragionevolmente ottenibile, secondo le norme specifiche di buona tecnica, i contributi alle dosi ricevute o impegnate dai gruppi di riferimento della popolazione, *nonché a realizzare e mantenere un livello ottimizzato di protezione dell'ambiente*».

*Note all'art. 23:*

— Per il decreto legislativo 17 marzo 1995, n. 230, vedi note alle premesse.

— L'art. 106, comma 1, del citato decreto come modificato dal presente decreto, così recita:

«1. L'ANPA, in collaborazione con l'ISPESL e con l'Istituto superiore di sanità, anche sulla base dei dati forniti dagli organi del servizio sanitario nazionale competenti per territorio, effettua la stima dei diversi contributi all'esposizione della popolazione derivanti dalle attività disciplinate dal presente decreto, dandone annualmente comunicazione al Ministero della sanità anche ai fini delle indicazioni da adottare affinché il contributo delle pratiche all'esposizione dell'intera popolazione sia mantenuto entro il valore più basso ragionevolmente ottenibile, tenuto conto dei fattori economici e sociali».

*Note all'art. 24:*

— Per il decreto legislativo 17 marzo 1995, n. 230, vedi note alle premesse.

— L'art. 107 del citato decreto come modificato dal presente decreto così recita:

«Art. 107 *(Apparecchi di misura individuali. Servizi riconosciuti di dosimetria individuale)*. — 1. La determinazione della dose o dei ratei di dose, delle altre grandezze tramite le quali possono essere valutati le dosi ed i ratei di dose nonché delle attività e concentrazioni di attività, volumetriche o superficiali, di radionuclidi deve essere effettuata con mezzi di misura, adeguati ai diversi tipi e qualità di radiazione, che siano muniti di certificati di taratura. Con decreto del Ministro della sanità, di concerto con i Ministri dell'ambiente, dell'industria, del commercio e dell'artigianato, dell'interno, del lavoro e della previdenza sociale, dell'università e della ricerca scientifica e tecnologica, sentita l'ANPA e l'Istituto di metrologia primaria delle radiazioni ionizzanti, sono stabiliti i criteri e le modalità per il rilascio di detti certificati, nel rispetto delle disposizioni della legge 11 agosto 1991, n. 273, che definisce l'attribuzione delle funzioni di istituto metrologico primario nel campo delle radiazioni ionizzanti.

2. Le disposizioni di cui al comma 1 si applicano ai mezzi radiometrici impiegati per:

*a)* la sorveglianza ambientale di radioprotezione nei luoghi di lavoro, di cui all'art. 79, comma 1, lettera *b)*, n. 3);

*b)* la sorveglianza ambientale di cui all'art. 103, comma 2, lettere *c)*, *d)*, ed *e)*, ivi compresa quella dovuta ai sensi dell'art. 79, comma 5;

*c)* i rilevamenti e la sorveglianza ambientali volti a verificare i livelli di smaltimento dei rifiuti radioattivi nell'ambiente, il rispetto delle eventuali prescrizioni autorizzative relative allo smaltintento medesimo o dei livelli di esenzione di cui all'art. 30;

*d)* il controllo sulla radioattività ambientale e sugli alimenti e bevande per consumo umano e animale, di cui all'art. 104;

d-*bis) rilevamenti con apparecchi, diversi da quelli di cui al comma 3, a lettura diretta assegnati per la rilevazione di dosi;*

d-*ter) rilevamenti con apparecchi impiegati per la sorveglianza radiometrica su rottami o altri materiali metallici di risulta, di cui all'art. 157;*

*e)* i rilevamenti previsti dai piani di emergenza di cui al capo X.

3. *Gli organismi che svolgano attività di servizio di dosimetria individuale e quelli di cui all'art. 10-ter, comma 4, decono essere riconosiuti idonei nell'ambito delle norme di buona tecnica da istituti previamente abilitati; nel procedimento di riconoscimento si tiene conto dei tipi di apparecchi di misura e delle metodiche impiegate.*

Con decreto del Ministro del lavoro e della previdenza sociale, di concerto con i Ministri dell'industria, del commercio e dell'artigianato, dell'interno e della sanità, sentiti l'ANPA, l'istituto di metrologia primaria delle radiazioni lonizzanti e l'ISPESL, sono disciplinate le modalità per l'abilitazione dei predetti istituti.

*Note all'art. 27:*

— Per il decreto legislativo 17 marzo 1995, n. 230, vedi note alle premesse.

— La legge 31 dicembre 1962, n. 1860, reca: «Impiego pacifico dell'energia nucleare».

— L'art. 13 della citata legge, così recita:

«Art. 13. Oltre quanto prescritto dagli articoli 91, 96 e 102 del decreto del Presidente della Repubblica 13 febbraio 1964, n. 185, l'impiego degli isotopi radioattivi, quando la quantità di radioattività che si intende utilizzare è pari o superiore ai valori di quantità totale di radioattività o di peso che saranno determinati con decreto del Ministro per l'industria e il commercio, emanato con le forme dell'art. 30, del decreto del Presidente della Repubblica 13 febbraio 1964, n. 185, è sottoposto all'autorizzazione ministeriale rilasciata dal Ministro per l'industria e il commercio, di concerto con il Ministro per il lavoro e la previdenza sociale per gli usi industriali; dallo stesso Ministro per l'industria e il commercio, di concerto con i Ministri per il lavoro e la previdenza sociale e per l'agricoltura e le foreste per gli usi agricoli, con i Ministri per il lavoro e la previdenza sociale e per la pubblica istruzione per gli usi didattici e con i Ministri per il lavoro e la previdenza sociale e per la sanità per gli usi diagnostici, terapeutici e sperimentali clinico-sanitari (4).

Sono esenti dall'autorizzazione gli istituti universitari e gli altri istituti scientifici di diritto pubblico che impieghino i radioisotopi esclusivamente a scopo di ricerca scientifica.

Con decreto del Ministro per l'industria e per il commercio, di concerto con i Ministri interessati, sono emanate le norme relative al rilascio dell'autorizzazione per l'impiego dei radioisotopi.

— La legge 24 febbraio 1992, n. 225, reca: «Istituzione del Servizio nazionale della protezione civile».

*Note all'art. 29:*

— Per il decreto legislativo 17 marzo 1995, n. 230, vedi note alle premesse.

— Il decreto del Presidente della Repubblica del 13 febbraio 1964, n. 185, reca: «Sicurezza degli impianti e protezione sanitaria dei lavoratori e delle popolazioni contro i pericoli delle radiazioni ionizzanti derivanti dall'impiego pacifico dell'energia nucleare».

*Note all'art. 30:*

— Per il decreto legislativo 17 marzo 1995, n. 230, vedi note alle premesse.

— L'art. 148 del citato decreto, come modificato dal presente decreto così recita:

«1. I procedimenti autorizzativi previsti dal *decreto del Presidente della Repubblica 13 febbraio 1964, n. 185,* che siano in corso al momento dell'applicazione del presente decreto, continuano, con esclusione di quelli inerenti alla disattivazione degli impianti nucleari, ad essere disciplinati dal predetto decreto; ai relativi provvedimenti di autorizzazione conclusivi si applicano le disposizioni dell'art. 146, a decorrere dalla data di emanazione di tali provvedimenti.

«1-*bis. Per gli impianti nucleari per i quali sia stata inoltrata istanza di disattivazione ai sensi dell'art. 55, in attesa della relativa autorizzazione, possono essere autorizzati, ai sensi dell'art. 6 della legge 31 dicembre 1962, n. 1860, particolari operazioni e specifici interventi, ancorché attinenti alla disattivazione, atti a garantire nel modo più efficace la radioprotezione dei lavoratori e della popolazione.».*

— Per la legge 31 dicembre 1962, n. 1860, vedi note all'art. 27.

— L'art. 6 della citata legge, così recita:

«Art. 6. L'esercizio di impianti di produzione e utilizzazione dell'energia nucleare a scopi industriali nonché gli impianti per il trattamento e la utilizzazione dei minerali, materie grezze, materie fissili speciali, uranio arricchito e materie radioattive, con esclusione degli impianti comunque destinati alla produzione di energia elettrica, sono autorizzati con decreto del Ministro per l'industria e per il commercio, sentito il Comitato nazionale per l'energia nucleare.

Il richiedente deve dimostrare di possedere capacità tecnica ed economica adeguata. Deve presentare il progetto dell'impianto, indicando particolarmente la località prescelta, le modalità per la dispersione ed eliminazione dei residui radioattivi, la spesa ed il tempo necessario di realizzazione, le modalità per la prestazione della garanzia finanziaria prevista dall'art. 19.

Il decreto di autorizzazione deve indicare le modalità della garanzia finanziaria per la responsabilità.

*Note all'art. 31:*

— Per il decreto legislativo 17 marzo 1995, n. 230, vedi note alle premesse.

— L'art. 149 del citato decreto come modificato dal presente decreto, così recita:

«1. Sino a quando non saranno aggiornate le norme regolamentari relative al riconoscimento dell'idoneità alla direzione ed alla conduzione degli impianti nucleari, ai sensi dell'art. 9 della *legge 31 dicembre 1962, n. 1860,* il comma 2 dell'art. 30 del *decreto del Presidente della Repubblica 30 dicembre 1970, n. 1450,* è così modificato:

«La Commissione è composta:

*a)* da un ispettore medico del lavoro, designato dal Ministero del lavoro e della previdenza sociale, che la presiede;

*b)* da uno specialista in psichiatria, o specializzazione equipollente, e da uno specialista in neurologia, o specializzazione equipollente, designati dal Ministero della sanità;

*c)* da un medico iscritto nell'elenco di cui all'art. 88 del *decreto legislativo 17 marzo 1995, n. 230».*

2. Inoltre, in attesa dell'aggiornamento delle norme regolamentari di cui al comma 1, l'art. 35 del predetto decreto è così modificato:

Le spese per il funzionamento delle commissioni di cui al presente capo sono a carico dell'ANPA, il cui Consiglio di Amministrazione delibererà anche in ordine al trattamento economico da corrispondere. L'ANPA fornirà agli ispettorati provinciali del lavoro gli stampati per il rilascio delle patenti».

«2-*bis. Negli articoli 9 e 15 del decreto del Presidente della Repubbilca 30 dicembre 1970, n. 1450, sono soppresse le parole: «e non superato 45 anni di età*».

— Il decreto del Presidente della Repubblica 30 dicembre 1970, n. 1450, reca: «Regolamento per il riconoscimento dell'idoneità all'esercizio tecnico degli impianti nucleari».

— Gli articoli 9 e 15 del citato decreto, così recitano:

«Art. 9 *(Limiti di età).* — Gli aspiranti all'attestato di idoneità debbono aver compiuto, alla data di presentazione della domanda i 21 anni e non superato i 45 anni di età».

«Art. 15 *(Limiti di età).* — Gli aspiranti alla patente di primo e di secondo grado debbono aver compiuto alla data di presentazione della domanda, i 21 anni e non superano i 45 anni di età».

*Note all'art. 32:*

— Per il decreto legislativo 17 marzo 1995, n. 230, vedi note alle premesse.

— L'art. 150, del succitato decreto come modificato dal presente decreto, così recita:

«1. Sino all'emanazione dei decreti di cui agli articoli 78 e 88 valgono le disposizioni di cui all'allegato V.

2. Le iscrizioni negli elenchi nominativi degli esperti qualificati e dei medici autorizzati istituiti dal decreto del Presidente della Repubblica 13 febbraio 1964, n. 185 (27), conservano a tempo indeterminato la loro validità, numero progressivo e, se presenti, le loro limitazioni all'attività in campo sanitario.

2-*bis. Negli elenchi istituiti ai sensi degli articoli 78 e 88 confluiscono con le loro eventuali limitazioni anche i soggetti di cui al comma 2, nonché quelli che abbiano conseguito l'abilitazione entro il 31 dicembre 2000*».

3. Le domande di ammissione all'esame di abilitazione presentate entro il 31 dicembre 1995 vengono esaminate e portate a termine secondo le modalità indicate dal *decreto del Presidente della Repubblica 12 dicembre 1972, n. 1150.*

4. Le commissioni di cui agli articoli 16 e 20 del *decreto del Presidente della Repubblica 12 dicembre 1972, n. 1150,* rimangono in carica fino al termine di validità previsto dal relativo decreto ministeriale di nomina.

5. *(Soppresso).*

6. *(Soppresso)».*

*Note all'art. 33:*

— Per il decreto legislativo 17 marzo 1995, n. 230, vedi note alle premesse.

— Per il decreto del Presidente della Repubblica 13 febbraio 1964, n. 185, vedi note all'art. 29.

*Note all'art. 34:*

— Per il decreto legislativo 17 marzo 1995, n. 230, vedi note alle premesse.

— L'art. 154 del citato decreto come modificato dal presente decreto così recita:

«Art. 154 *(Rifiuti con altre caratteristiche di pericolosità. Radionuclidi a vita breve).* — 1. Con decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri, su proposta formulata d'intesa dai Ministri dell'ambiente e della sanità, di concerto con il Ministro del lavoro e della previdenza sociale, sentita l'ANPA, sono definiti i criteri e le modalità da rispettare per la gestione dei rifiuti radioattivi che presentano anche caratteristiche di pericolosità diverse dal rischio da radiazioni, nonché per il loro smaltimento nell' ambiente.

2. Le norme del presente decreto non si applicano allo smaltimento nell'ambiente, nonché al conferimento a terzi ai fini dello smaltimento, dei rifiuti contenenti radionuclidi con tempo di dimezzamento fisico inferiore a settantacinque giorni e che non abbiano concentrazione superiore ai valori determinati ai sensi dell'art. 1 del presente decreto, sempre che lo smaltimento avvenga nel rispetto delle disposizioni del decreto del Presidente della Repubblica 10 settembre 1982, n. 915 (32), e successivi provvedimenti.

3. I dati relativi ad ogni smaltimento o ad ogni conferimento a terzi di rifiuti, effettuati ai sensi delle disposizioni di cui al comma 2, che dimostrino il rispetto delle condizioni ivi stabilite, debbono essere registrati e trasmessi, su richiesta, all'Agenzia regionale o della Provincia autonoma, di cui all'art. 3 della legge 21 gennaio 1994, n. 61, agli organi del servizio sanitario nazionale competenti per territorio ed all'ANPA.

2. *Le norme del presente decreto non si applicano allo smaltimento di rifiuti radioattivi nell'ambiente, né al loro conferimento a terzi ai fini dello smaltimento, né comunque all'allontanamento di materiali desinati al riciclo o alla riutilizzazione, quando detti rifiuti o materiali contengano solo radionuclidi con tempo di dimezzamento fisico inferiore a settantacinque giorni e in concentrazione non superiore ai valori determinati ai sensi dell'art. 1, sempre che lo smaltimento avvenga nel rispetto delle disposizioni del decreto legislativo 5 febbraio 1997, n. 22, e successive modificazioni.*

3. *I dati relativi ad ogni smaltimento o ad ogni conferimento di rifiuti a terzi, e ad ogni altro allontanamento di materiali, effettuati ai sensi delle disposizioni di cui al camma 2, che dimostrino il rispetto delle condizioni ivi stabilite, debbono essere registrati e trasmessi, su richiesta, all'Agenzia regionale o della provincia autonoma, di cui all'art. 3 del decreto-legge 4 dicembre 1993, convertito, con modificazioni, dalla legge 21 gennaio 1994, n. 61, agli organi del servizio sanitario nazionale competenti per territorio ed all'ANPA.*

3-*bis. Fuori dei casi di cui al camma 2, l'allontanamento da installazioni soggette ad utorizzazioni di cui ai capi IV, VI e VII di materiali contenenti sostanze radioattive, destinati ad essere smaltiti, riciclati o riutilizzati in installazioni, ambienti o, comunque, nell'ambito di attività ai quali non si applichino le norme del presente decreto, è soggetto ad apposite prescrizioni da provvedere nei provvedimenti autorizzativi di cui ai predetti capi. I livelli di allontanamento da installazioni di cui ai capi IV, VI e VII di materiali, destinati ad essere smaltiti, riciclati o riutilizzati in installazioni, ambienti o, comunque, nell'ambito di attività ai quali non si applichino le norme del presente decreto debbono soddisfre i criteri fissati con il decreto di cui all'art. 1, comma 2, ed a tal fine tengono conto delle direttive, delle racomandazioni e degli orientamenti teorici forniti dall'Unione europea*».

— Il decreto legislativo 5 febbraio 1997, n. 22, reca:

«Attuazione delle direttive 91/156/CEE sui rifiuti, 91/689/CEE sui rifiuti pericolosi e 94/62/CE sugli imballaggi e sui rifiuti di imballaggio».

*Note all'art. 35:*

— Per il decreto legislativo 17 marzo 1995, n. 230, vedi note alle premesse.

— L'art. 136, comma 2, del citato decreto come modificato dal presente decreto, così recita:

«2. Chiunque viola le particolari prescrizioni di cui *all'art. 18*-bis, *comma 1,* e all'art. 21, comma 1, è punito con l'arresto sino a tre mesi e con l'ammenda da cinque a venti milioni.

— L'art. 139, del succitato decreto come modificato dal presente decreto, così recita:

«1. Contravvenzioni commesse dai datori di lavoro, dai dirigenti e dai direttori delle miniere:

*a)* chi viola gli articoli 12; 13, 15; 16; 17; 61, comma 3; 62, commi 2 e 4; 63, comma 2; 65; 67; 69, commi 1 e 3; 71; 73; 74; 75; 77; 83; 84, commi 1 e 2; 85, commi 1, 4 e 5; 86, commi 1 e 2; 87; 91; 92, comma 1, è punito con l'arresto da tre a sei mesi o con l'ammenda da tre a otto milioni;

*b)* chi viola gli articoli 14 *61, commi 2, 4 e 4-bis*, 66; 72; 80, commi 2 e 3; 81, commi 3, 4 e 5, è punito con l'arresto da due a quattro mesi o con l'ammenda da uno a cinque milioni.

2. Contravvenzioni commesse dai preposti:

*a)* chi viola gli articoli 61, commi 3 e 4; 67; 73; 74 è punito con l'arresto sino ad un mese o con l'ammenda da lire trecentomila a un milione.

3. Contravvenzioni commesse dai lavoratori:

*a)* chi viola gli articoli 64; 68, 68-*bis e* 69, comma 2, è punito con l'arresto fino a quindici giorni o con l'ammenda da lire duecentomila a lire ottocentomila.

4. Contravvenzioni commesse dagli esperti qualificati e dai medici addetti alla sorveglianza medica:

*a)* l'esercizio di funzioni tipiche degli esperti qualificati e dei medici autorizzati ad opera di soggetti non legittimati è punito con l'arresto da due a quattro mesi o con l'ammenda da uno a cinque milioni;

*b)* chi viola gli articoli 79; 80, comma 1; 81, comma 1; 84, commi 5 e 6; 85, comma 5; 86, comma 3; 89; 90; 92, commi 2 e 3, è punito con l'arresto fino ad un mese o con l'ammenda da lire cinquecentomila a tre milioni.

5. Contravvenzioni commesse nell'esercizio dei servizi di dosimetria:

*a)* chi viola gli obblighi di cui all'art. 76 è punito con l'arresto fino a quindici giorni o con l'ammenda da uno a cinque milioni.

— L'art. 141 del citato decreto come modificato dal presente decreto, così recita:

«1. Il direttore responsabile che omette gli adempimenti di cui all'art. 122, commi 2 e 3, è punito con l'arresto da sei mesi a tre anni e con l'ammenda da lire venti a cento milioni. La stessa pena si applica al comandante della nave ed al trasportatore nelle ipotesi di cui agli articoli 124 e 125.

1-*bis. La violazione degli obblighi di cui agli articoli 115*-ter *e 115*--quater *è punita con l'arresto fino a quindici giorni o con l'ammeada da lire un milione a lire cinque milioni.*

1-*ter. L'esercente che omette di informare le autorità di cui all'art. 115*-quinquies*, comma 1, lettere* a) *e* b)*, o di prendere le misure di cui all'art. 115*-quinquies*, comma 2, è punito con l'arresto da sei mesi a tre anni e con l'ammenda da lire venti milioni a lire cento milioni».*

*Note all'art. 38:*

— Per il decreto legislativo 17 marzo 1995, n. 230, vedi note alle premesse.

— Gli articoli 78 e 88 del citato decreto, così recitano:

«Art. 78. — 1. Con decreto del Ministro del lavoro e della previdenza sociale, di concerto con il Ministro della sanità, è istituito, presso l'ispettorato medico centrale del lavoro, un elenco nominativo degli esperti qualificati, ripartito secondo i seguenti gradi di abilitazione:

*a)* abilitazione di primo grado, per la sorveglianza fisica delle sorgenti costituite da apparecchi radiologici che accelerano elettroni con tensione massima, applicata al tubo, inferiore a 400 KeV;

*b)* abilitazione di secondo grado, per la sorveglianza fisica delle sorgenti costituite da macchine radiogene con energia degli elettroni accelerati compresa tra 400 keV e 10 MeV, o da materie radioattive, incluse le sorgenti di neutroni la cui produzione media nel tempo, su tutto l'angolo solido, sia non superiore a $10^4$ neutroni al secondo;

*c)* abilitazione di terzo grado, per la sorveglianza fisica degli impianti come definiti all'art. 7 del capo II del presente decreto e delle altre sorgenti di radiazioni diverse da quelle di cui alle lettere *a)* e *b)*.

2. L'abilitazione di grado superiore comprende quelle di grado inferiore.

3. Con lo stesso decreto di cui al comma 1, sentita l'ANPA, sono stabiliti i titoli di studio e la qualificazione professionale, nonché le modalità per la formazione professionale, per l'accertamento della capacità tecnica e professionale richiesta per l'iscrizione nell'elenco di cui al comma 1 e per l'eventuale sospensione o cancellazione dal medesimo, fermo restando quanto stabilito all'art. 93 per i casi di inosservanza dei compiti».

«Art. 88. *(Elenco dei medici autorizzati)*. — 1. Con decreto dei Ministri del lavoro e della previdenza sociale, della sanità e dell'università e della ricerca scientifica e tecnologica, istituito, presso l'Ispettorato medico centrale del lavoro, un elenco nominativo dei medici autorizzati.

2. All'elenco possono essere iscritti, su domanda, i medici competenti ai sensi dell'art. 2 del *decreto legislativo 19 settembre 1994, n. 626* (16) che abbiano i requisiti stabiliti ai sensi del comma 3 e che dimostrino di essere in possesso della capacità tecnica e professionale necessaria per lo svolgimento dei compiti inerenti alla sorveglianza medica della protezione dei lavoratori di categoria A.

3. Con lo stesso decreto di cui al comma 1, sentita l'ANPA, sono stabiliti i requisiti per l'iscrizione all'elenco e le modalità per la formazione professionale, per l'accertamento della capacità tecnica e professionale e per l'iscrizione all'elenco stesso, nonché per l'eventuale sospensione o cancellazione da esso, fermo restando quanto stabilito all'art. 93 per i casi di inosservanza dei compiti».

*Note all'art. 39:*

— Per la legge 5 febbraio 1999, n. 25, vedi note alle premesse.

— L'art. 5, della citata legge, così recita:

«Art. 5 *(Oneri relativi a prestazioni e controlli)*. — 1. Nell'attuazione delle normative comunitarie, gli oneri di prestazioni e controlli da eseguire da parte di uffici pubblici in applicazione delle normative medesime sono posti a carico dei soggetti interessati, ove ciò non risulti in contrasto con la disciplina comunitaria».

# ALLEGATO I

## DETERMINAZIONE DELLE CONDIZIONI DI APPLICAZIONE DELLE DISPOSIZIONI DEL PRESENTE DECRETO PER LE MATERIE RADIOATTIVE E PER LE MACCHINE RADIOGENE.

### 0. Criteri di non rilevanza radiologica delle pratiche

0.1. In conformità ai criteri di base di cui all'articolo 2 del presente decreto, una pratica può essere considerata, senza ulteriori motivazioni, priva di rilevanza radiologica, in particolare per gli effetti di cui agli articoli 30 e 154, purché i seguenti criteri siano congiuntamente soddisfatti in tutte le possibili situazioni:

a) la dose efficace cui si prevede sia esposto un qualsiasi individuo della popolazione a causa della pratica esente è pari o inferiore a 10 µSv all'anno;

b) la dose collettiva efficace impegnata nell'arco di un anno di esecuzione della pratica non è superiore a circa 1 Sv·persona, oppure una valutazione relativa all'ottimizzazione della protezione mostra che l'esenzione è l'opzione ottimale.

## SEZIONE I

## PRATICHE CON MATERIE RADIOATTIVE

### 1. Materie radioattive

1.1. Sono soggette alle disposizioni del presente decreto le pratiche con materie radioattive artificiali o con materie radioattive naturali che siano, o siano state, trattate per le loro proprietà radioattive, fissili o fertili, di cui al comma 1, lettera b), dell'articolo 1, allorché di dette materie non si possa trascurare la radioattività o la concentrazione.

1.2. Al fine di assicurare comunque il rispetto dei criteri di cui al paragrafo 0, fatto salvo quanto diversamente disposto ai paragrafi 4.4, 5 e 6, la radioattività e la concentrazione non possono essere trascurate allorché si verifichino congiuntamente, per i radionuclidi costituenti le materie radioattive che dette pratiche hanno per oggetto, le condizioni seguenti:

a) la quantità totale di radioattività del radionuclide è uguale o superiore ai valori riportati nella Tabella I-1;

b) la concentrazione media del radionuclide, intesa come rapporto tra la quantità di radioattività del radionuclide e la massa della matrice in cui essa è contenuta, è uguale o superiore a 1 Bq/g.

1.3. I valori indicati nella Tabella I-1 si applicano al totale delle materie radioattive che sia detenuto nell'installazione ove viene svolta la pratica.

1.4 La quantità totale di radioattività dei principali radionuclidi è riportata nella Tabella I-1 ed è aggiornata nelle forme e nei modi di cui all'articolo 1, comma 2. In attesa dell'aggiornamento, per i radionuclidi non riportati nella Tabella la quantità totale di radioattività di cui al paragrafo 1.2, lettera a), deve essere considerata pari a:

a) $1 \cdot 10^3$ Bq per i radionuclidi emettitori di radiazioni alfa;

b) $1 \cdot 10^4$ Bq per i radionuclidi diversi da quelli di cui alla lettera a);

a meno che la quantità totale di radioattività stessa non sia altrimenti nota sulla base delle indicazioni dell'Unione Europea o di competenti organismi internazionali.

**2. Radionuclidi in equilibrio**

2.1. Nel caso di radionuclidi in equilibrio con i loro prodotti di decadimento, le quantità di radioattività di cui al paragrafo 1.2, lettera a), e le concentrazioni medie di cui al paragrafo 1.2, lettera b) sono quelle del radionuclide capostipite.

2.2. Sono riportati in Tabella I-2 alcuni radionuclidi in equilibrio, indicati con il suffisso '+' oppure 'sec', ai quali si applica la presente disposizione; sono fatte salve eventuali indicazioni al riguardo da parte dell'Unione Europea o di competenti organismi internazionali.

**3. Materie radioattive costituite da miscele di radionuclidi**

3.1. Fuori dei casi di cui al paragrafo 2, ove la pratica abbia per oggetto materie radioattive costituite da miscele di radionuclidi, le condizioni di applicazione previste nel paragrafo 1.2 per la quantità di radioattività e per la concentrazione si intendono verificate allorchè sia uguale o superiore a 1 sia la somma dei rapporti tra la quantità di radioattività di ciascun radionuclide e quella prevista nella Tabella I-1 che la somma delle concentrazioni di ciascun radionuclide.

**4. Materie radioattive naturali**

4.1 Ai fini dell'applicazione del presente decreto sono considerate materie radioattive naturali l'Uranio naturale (U nat) ed il Torio naturale (Th nat), con i loro prodotti di decadimento, e il $^{40}K$.

4.2 L'Uranio naturale è formato da una miscela di $U^{235}$, con concentrazione ponderale come si trova in natura (0,72% circa), di $U^{238}$ e dei prodotti di decadimento di tali radioisotopi. Il Torio naturale è formato da $Th^{232}$ e dai relativi prodotti di decadimento. Le miscele di Uranio contenenti $U^{235}$ in percentuale ponderale minore di quella sopra definita sono denominate Uranio impoverito.

4.3 Ai fini dell'applicazione del presente decreto, per capostipiti dell'U nat e del Th nat devono intendersi rispettivamente l'$U^{238}$ ed il $Th^{232}$.

4.4. Le condizioni di applicazione per le attività lavorative aventi per oggetto materie radioattive naturali in cui i radionuclidi naturali non siano, o non siano stati, trattati per le loro proprietà radioattive, fissili o fertili sono fissate nel Capo III bis del presente decreto e nei relativi provvedimenti di applicazione.

**5. Coltivazioni minerarie**

5.1. Sono soggette alle disposizioni del presente decreto le lavorazioni minerarie di cui all'articolo 11, in cui il minerale grezzo coltivato, nella sua composizione media, abbia un tasso di uranio naturale e/o torio naturale uguale o superiore all'1 per cento in peso.

**6. Condizioni di applicazione per particolari pratiche**

6.1 Sono soggette alle disposizioni del presente decreto, anche per quantità di radioattività o concentrazioni inferiori ai valori stabiliti ai sensi del paragrafo 1, le pratiche comportanti:

a) somministrazione intenzionale di materie radioattive a persone e, per quanto riguarda la radioprotezione di persone, ad animali a fini di diagnosi, terapia o ricerca medica o veterinaria;

b) aggiunta intenzionale, sia direttamente che mediante attivazione, nella produzione, manifattura ed immissione sul mercato di materie radioattive nei beni di consumo e nelle attività di cui all'articolo 98, comma 1, nonché l'importazione o l'esportazione di tali beni;

c) smaltimento nell'ambiente di rifiuti radioattivi provenienti da installazioni di cui all'articolo 22 o di cui ai Capi IV, VI e VII, fatte salve le disposizioni di cui all'articolo 154, commi 2 e 3;

d) riciclo o riutilizzazione di materiali contenenti sostanze radioattive dalle installazioni di cui all'articolo 22 o di cui ai Capi IV, VI e VII, fatte salve le disposizioni di cui all'articolo 154, commi 2 e 3.

## SEZIONE II

## PRATICHE CON MACCHINE RADIOGENE

8. Sono soggette alle disposizioni del presente decreto le macchine radiogene che abbiano una delle seguenti caratteristiche:

a) tubi, valvole e apparecchiature in genere, che accelerino particelle elementari cariche con energie:

1) superiori a 30 KeV;

**2) superiori a 5 KeV ed inferiori o eguali a 30 KeV, quando l'intensità dell'equivalente di dose, in condizioni normali di funzionamento, sia eguale o superiore a 1 μSv/h a una distanza di 0,1 m da qualsiasi punto della superficie esterna dell'apparecchiatura;**

**b) tubi catodici in apparecchiature che forniscono immagini visive, quando l'intensità dell'equivalente di dose, in condizioni normali di funzionamento, sia eguale o superiore a 5 μSv/h a una distanza di 0,05 m da qualsiasi punto della superficie esterna dell'apparecchiatura.**

## TABELLA I-1

### Valore della quantità totale di radioattività per radionuclide

| Radionuclide | Quantità radioattività (Bq) |
|---|---|
| H-3 | $5 \cdot 10^{6}$ |
| Be-7 | $5 \cdot 10^{6}$ |
| C-14 | $5 \cdot 10^{5}$ |
| O-15 | $5 \cdot 10^{4}$ |
| F-18 | $1 \cdot 10^{6}$ |
| Na-22 | $5 \cdot 10^{5}$ |
| Na-24 | $1 \cdot 10^{5}$ |
| Si-31 | $1 \cdot 10^{6}$ |
| P-32 | $1 \cdot 10^{5}$ |
| P-33 | $5 \cdot 10^{5}$ |
| S-35 | $5 \cdot 10^{6}$ |
| Cl-36 | $5 \cdot 10^{5}$ |
| Cl-38 | $1 \cdot 10^{5}$ |
| Ar-37 | $5 \cdot 10^{6}$ |
| Ar-41 | $5 \cdot 10^{5}$ |
| K-40 | $1 \cdot 10^{6}$ |
| K-42 | $5 \cdot 10^{5}$ |
| K-43 | $5 \cdot 10^{5}$ |
| Ca-45 | $5 \cdot 10^{5}$ |
| Ca-47 | $5 \cdot 10^{5}$ |
| Sc-46 | $5 \cdot 10^{5}$ |
| Sc-47 | $5 \cdot 10^{5}$ |
| Sc-48 | $1 \cdot 10^{5}$ |
| V-48 | $1 \cdot 10^{5}$ |
| Cr-51 | $5 \cdot 10^{6}$ |
| Mn-51 | $1 \cdot 10^{5}$ |
| Mn-52 | $1 \cdot 10^{5}$ |
| Mn-52m | $1 \cdot 10^{5}$ |
| Mn-53 | $5 \cdot 10^{6}$ |
| Mn-54 | $5 \cdot 10^{5}$ |
| Mn-56 | $1 \cdot 10^{5}$ |
| Fe-52 | $5 \cdot 10^{5}$ |
| Fe-55 | $5 \cdot 10^{5}$ |
| Fe-59 | $5 \cdot 10^{5}$ |
| Co-55 | $5 \cdot 10^{5}$ |
| Co-56 | $1 \cdot 10^{5}$ |
| Co-57 | $5 \cdot 10^{5}$ |
| Co-58 | $5 \cdot 10^{5}$ |
| Co-58m | $5 \cdot 10^{6}$ |
| Co-60 | $5 \cdot 10^{4}$ |
| Co-60m | $1 \cdot 10^{6}$ |
| Co-61 | $1 \cdot 10^{6}$ |
| Co-62m | $1 \cdot 10^{5}$ |
| Ni-59 | $5 \cdot 10^{6}$ |
| Ni-63 | $5 \cdot 10^{5}$ |
| Ni-65 | $1 \cdot 10^{6}$ |
| Cu-64 | $1 \cdot 10^{6}$ |
| Zn-65 | $5 \cdot 10^{5}$ |
| Zn-69 | $1 \cdot 10^{6}$ |
| Zn-69m | $5 \cdot 10^{5}$ |
| Ga-72 | $1 \cdot 10^{5}$ |
| Ge-71 | $5 \cdot 10^{6}$ |
| As-73 | $5 \cdot 10^{5}$ |
| As-74 | $5 \cdot 10^{5}$ |
| As-76 | $1 \cdot 10^{5}$ |
| As-77 | $5 \cdot 10^{5}$ |
| Se-75 | $5 \cdot 10^{5}$ |
| Br-82 | $5 \cdot 10^{5}$ |
| Kr-74 | $5 \cdot 10^{5}$ |
| Kr-76 | $5 \cdot 10^{6}$ |
| Kr-77 | $5 \cdot 10^{5}$ |
| Kr-79 | $1 \cdot 10^{5}$ |
| Kr-81 | $5 \cdot 10^{6}$ |
| Kr-83m | $5 \cdot 10^{6}$ |
| Kr-85 | $1 \cdot 10^{4}$ |
| Kr-85m | $5 \cdot 10^{6}$ |

| Radionuclide | Quantità radioattività (Bq) |
|---|---|
| Kr-87 | $5 \cdot 10^5$ |
| Kr-88 | $5 \cdot 10^5$ |
| Rb-86 | $1 \cdot 10^5$ |
| Sr-85 | $5 \cdot 10^5$ |
| Sr-85m | $5 \cdot 10^6$ |
| Sr-87m | $1 \cdot 10^6$ |
| Sr-89 | $5 \cdot 10^5$ |
| Sr-90+ | $1 \cdot 10^4$ |
| Sr-91 | $1 \cdot 10^5$ |
| Sr-92 | $5 \cdot 10^5$ |
| Y-90 | $1 \cdot 10^5$ |
| Y-91 | $5 \cdot 10^4$ |
| Y-91m | $1 \cdot 10^6$ |
| Y-92 | $1 \cdot 10^5$ |
| Y-93 | $1 \cdot 10^5$ |
| Zr-93+ | $5 \cdot 10^4$ |
| Zr-95 | $5 \cdot 10^5$ |
| Zr-97+ | $1 \cdot 10^5$ |
| Nb-93m | $5 \cdot 10^5$ |
| Nb-94 | $5 \cdot 10^4$ |
| Nb-95 | $5 \cdot 10^5$ |
| Nb-97 | $1 \cdot 10^6$ |
| Nb-98 | $1 \cdot 10^5$ |
| Mo-90 | $5 \cdot 10^5$ |
| Mo-93 | $5 \cdot 10^5$ |
| Mo-99 | $5 \cdot 10^5$ |
| Mo-101 | $1 \cdot 10^6$ |
| Tc-96 | $5 \cdot 10^5$ |
| Tc-96m | $5 \cdot 10^6$ |
| Tc-97m | $5 \cdot 10^5$ |
| Tc-97 | $5 \cdot 10^6$ |
| Tc-99 | $5 \cdot 10^6$ |
| Tc-99m | $5 \cdot 10^6$ |
| Ru-97 | $5 \cdot 10^5$ |
| Ru-103 | $5 \cdot 10^5$ |
| Ru-105 | $5 \cdot 10^5$ |
| Ru-106+ | $5 \cdot 10^4$ |

| Radionuclide | Quantità radioattività (Bq) |
|---|---|
| Rh-103m | $5 \cdot 10^6$ |
| Rh-105 | $5 \cdot 10^5$ |
| Pd-103 | $5 \cdot 10^5$ |
| Pd-109 | $5 \cdot 10^5$ |
| Ag-105 | $5 \cdot 10^5$ |
| Ag-108m+ | $5 \cdot 10^4$ |
| Ag-110m | $5 \cdot 10^4$ |
| Ag-111 | $5 \cdot 10^5$ |
| Cd-109 | $5 \cdot 10^4$ |
| Cd-115 | $5 \cdot 10^5$ |
| Cd-115m | $5 \cdot 10^4$ |
| In-111 | $5 \cdot 10^5$ |
| In-113m | $1 \cdot 10^6$ |
| In-113m | $5 \cdot 10^4$ |
| In-115m | $1 \cdot 10^6$ |
| Sn-113 | $5 \cdot 10^5$ |
| Sn-125 | $1 \cdot 10^5$ |
| Sb-122 | $1 \cdot 10^4$ |
| Sb-124 | $5 \cdot 10^5$ |
| Sb-125 | $5 \cdot 10^5$ |
| Te-123m | $5 \cdot 10^5$ |
| Te-125m | $5 \cdot 10^5$ |
| Te-127 | $1 \cdot 10^6$ |
| Te-127m | $5 \cdot 10^5$ |
| Te-129 | $1 \cdot 10^6$ |
| Te-129m | $5 \cdot 10^5$ |
| Te-131 | $1 \cdot 10^5$ |
| Te-131m | $5 \cdot 10^5$ |
| Te-132 | $5 \cdot 10^5$ |
| Te-133 | $1 \cdot 10^5$ |
| Te-133m | $1 \cdot 10^5$ |
| Te-134 | $1 \cdot 10^6$ |
| I-123 | $5 \cdot 10^5$ |
| I-125 | $5 \cdot 10^4$ |
| I-126 | $5 \cdot 10^4$ |
| I-129 | $1 \cdot 10^5$ |
| I-130 | $5 \cdot 10^5$ |

| Radionuclide | Quantità radioattività (Bq) |
|---|---|
| I-131 | $5 \cdot 10^4$ |
| I-132 | $1 \cdot 10^5$ |
| I-133 | $5 \cdot 10^5$ |
| I-134 | $1 \cdot 10^5$ |
| I-135 | $5 \cdot 10^5$ |
| Xe-131m | $1 \cdot 10^4$ |
| Xe-133 | $1 \cdot 10^4$ |
| Xe-135 | $5 \cdot 10^6$ |
| Cs-129 | $1 \cdot 10^5$ |
| Cs-131 | $1 \cdot 10^6$ |
| Cs-132 | $1 \cdot 10^5$ |
| Cs-134 | $1 \cdot 10^4$ |
| Cs-134m | $1 \cdot 10^5$ |
| Cs-135 | $5 \cdot 10^6$ |
| Cs-136 | $1 \cdot 10^5$ |
| Cs-137+ | $1 \cdot 10^4$ |
| Cs-138 | $1 \cdot 10^4$ |
| Ba-131 | $5 \cdot 10^5$ |
| Ba-140+ | $1 \cdot 10^5$ |
| La-140 | $1 \cdot 10^5$ |
| Ce-139 | $5 \cdot 10^5$ |
| Ce-141 | $5 \cdot 10^5$ |
| Ce-143 | $5 \cdot 10^5$ |
| Ce-144+ | $5 \cdot 10^4$ |
| Pr-142 | $1 \cdot 10^5$ |
| Pr-143 | $5 \cdot 10^5$ |
| Nd-147 | $5 \cdot 10^5$ |
| Nd-149 | $1 \cdot 10^6$ |
| Pm-147 | $5 \cdot 10^5$ |
| Pm-149 | $5 \cdot 10^5$ |
| Sm-151 | $5 \cdot 10^4$ |
| Sm-153 | $5 \cdot 10^5$ |
| Eu-152 | $5 \cdot 10^4$ |
| Eu-152m | $5 \cdot 10^5$ |
| Eu-154 | $5 \cdot 10^4$ |
| Eu-155 | $5 \cdot 10^4$ |
| Gd-153 | $5 \cdot 10^5$ |

| Radionuclide | Quantità radioattività (Bq) |
|---|---|
| Gd-159 | $5 \cdot 10^5$ |
| Tb-160 | $5 \cdot 10^5$ |
| Dy-165 | $1 \cdot 10^6$ |
| Dy-166 | $5 \cdot 10^5$ |
| Ho-166 | $1 \cdot 10^5$ |
| Er-169 | $5 \cdot 10^5$ |
| Er-171 | $5 \cdot 10^5$ |
| Tm-170 | $5 \cdot 10^5$ |
| Tm-171 | $5 \cdot 10^5$ |
| Yb-175 | $5 \cdot 10^5$ |
| Lu-177 | $5 \cdot 10^5$ |
| Hf-181 | $5 \cdot 10^5$ |
| Ta-182 | $1 \cdot 10^4$ |
| W-181 | $5 \cdot 10^6$ |
| W-185 | $5 \cdot 10^5$ |
| W-187 | $5 \cdot 10^5$ |
| Re-186 | $5 \cdot 10^5$ |
| Re-188 | $1 \cdot 10^5$ |
| Os-185 | $5 \cdot 10^5$ |
| Os-191 | $5 \cdot 10^5$ |
| Os-191m | $5 \cdot 10^6$ |
| Os-193 | $5 \cdot 10^5$ |
| Ir-190 | $5 \cdot 10^5$ |
| Ir-192 | $1 \cdot 10^4$ |
| Ir-194 | $1 \cdot 10^5$ |
| Pt-191 | $5 \cdot 10^5$ |
| Pt-193m | $5 \cdot 10^5$ |
| Pt-197 | $5 \cdot 10^5$ |
| Pt-197m | $1 \cdot 10^6$ |
| Au-198 | $5 \cdot 10^5$ |
| Au-199 | $5 \cdot 10^5$ |
| Hg-197m | $5 \cdot 10^5$ |
| Hg-197 | $5 \cdot 10^5$ |
| Hg-203 | $1 \cdot 10^5$ |
| Tl-200 | $5 \cdot 10^5$ |
| Tl-201 | $1 \cdot 10^6$ |
| Tl-202 | $5 \cdot 10^5$ |

| Radionuclide | Quantità radioattività (Bq) |
|---|---|
| Tl-204 | $1 \cdot 10^4$ |
| Pb-203 | $5 \cdot 10^5$ |
| Pb-210+ | $5 \cdot 10^3$ |
| Pb-212+ | $5 \cdot 10^4$ |
| Bi-206 | $1 \cdot 10^5$ |
| Bi-207 | $5 \cdot 10^5$ |
| Bi-210 | $5 \cdot 10^4$ |
| Bi-212+ | $1 \cdot 10^5$ |
| Po-203 | $1 \cdot 10^6$ |
| Po-205 | $1 \cdot 10^6$ |
| Po-207 | $1 \cdot 10^6$ |
| Po-210 | $5 \cdot 10^3$ |
| At-211 | $5 \cdot 10^4$ |
| Rn-220+ | $5 \cdot 10^6$ |
| Rn-222+ | $5 \cdot 10^5$ |
| Ra-223+ | $5 \cdot 10^3$ |
| Ra-224+ | $5 \cdot 10^4$ |
| Ra-225 | $5 \cdot 10^3$ |
| Ra-226+ | $5 \cdot 10^3$ |
| Ra-227 | $1 \cdot 10^6$ |
| Ra-228+ | $5 \cdot 10^3$ |
| Ac-228 | $5 \cdot 10^4$ |
| Th-226+ | $5 \cdot 10^5$ |
| Th-227 | $5 \cdot 10^3$ |
| Th-228+ | $5 \cdot 10^3$ |
| Th-229+ | $1 \cdot 10^3$ |
| Th-230 | $5 \cdot 10^3$ |
| Th-231 | $5 \cdot 10^5$ |
| Th-232sec | $1 \cdot 10^3$ |
| Th-234+ | $1 \cdot 10^5$ |
| Pa-230 | $5 \cdot 10^4$ |
| Pa-231 | $1 \cdot 10^3$ |
| Pa-233 | $5 \cdot 10^5$ |
| U–230+ | $5 \cdot 10^3$ |
| U-231 | $5 \cdot 10^5$ |
| U–232+ | $1 \cdot 10^3$ |
| U-233 | $5 \cdot 10^3$ |

| Radionuclide | Quantità radioattività (Bq) |
|---|---|
| U-234 | $5 \cdot 10^3$ |
| U–235+ | $1 \cdot 10^4$ |
| U-236 | $1 \cdot 10^4$ |
| U-237 | $5 \cdot 10^5$ |
| U-238sec | $1 \cdot 10^3$ |
| U–238+ | $1 \cdot 10^4$ |
| U-239 | $1 \cdot 10^6$ |
| U-240 | $5 \cdot 10^5$ |
| U-240+ | $5 \cdot 10^5$ |
| Np-237+ | $1 \cdot 10^3$ |
| Np-239 | $5 \cdot 10^5$ |
| Np-240 | $1 \cdot 10^6$ |
| Pu-234 | $5 \cdot 10^5$ |
| Pu-235 | $5 \cdot 10^6$ |
| Pu-236 | $5 \cdot 10^3$ |
| Pu-237 | $5 \cdot 10^5$ |
| Pu-238 | $5 \cdot 10^3$ |
| Pu-239 | $5 \cdot 10^3$ |
| Pu-240 | $1 \cdot 10^3$ |
| Pu-241 | $5 \cdot 10^3$ |
| Pu-242 | $5 \cdot 10^3$ |
| Pu-243 | $5 \cdot 10^6$ |
| Pu-244 | $1 \cdot 10^4$ |
| Am-241 | $5 \cdot 10^3$ |
| Am-242m+ | $5 \cdot 10^3$ |
| Am-242 | $5 \cdot 10^4$ |
| Am-243+ | $1 \cdot 10^3$ |
| Cm-242 | $5 \cdot 10^3$ |
| Cm-243 | $5 \cdot 10^3$ |
| Cm-244 | $5 \cdot 10^3$ |
| Cm-245 | $1 \cdot 10^3$ |
| Cm-246 | $1 \cdot 10^3$ |
| Cm-247 | $5 \cdot 10^3$ |
| Cm-248 | $1 \cdot 10^3$ |
| Bk-249 | $5 \cdot 10^4$ |
| Cf-246 | $5 \cdot 10^4$ |
| Cf-248 | $5 \cdot 10^3$ |

| Radionuclide | Quantità radioattività (Bq) |
|---|---|
| Cf-249 | $1 \cdot 10^3$ |
| Cf-250 | $5 \cdot 10^3$ |
| Cf-251 | $1 \cdot 10^3$ |
| Cf-252 | $5 \cdot 10^3$ |
| Cf-253 | $5 \cdot 10^4$ |
| Cf-254 | $1 \cdot 10^3$ |
| Es-253 | $5 \cdot 10^4$ |
| Es-254 | $5 \cdot 10^3$ |
| Es-254m | $5 \cdot 10^4$ |
| Fm-254 | $5 \cdot 10^4$ |
| Fm-255 | $5 \cdot 10^4$ |

**TABELLA I-2**

**Elenco dei radionuclidi in equilibrio secolare**

| Nuclide padre | Nuclidi figli |
|---|---|
| Sr-80+ | Rb-80 |
| Sr-90+ | Y-90 |
| Zr-93+ | Nb-93m |
| Zr-97+ | Nb-97 |
| Ru-106+ | Rh-106 |
| Ag-108m+ | Ag-108 |
| Cs-137+ | Ba-137 |
| Ba-140+ | La-140 |
| Ce-134+ | La-134 |
| Ce-144+ | Pr-144 |
| Pb-210+ | Bi-210, Po-210 |
| Pb-212+ | Bi-212, Tl-208, Po-212 |
| Bi-212+ | Tl-208, Po-212 |
| Rn-220+ | Po-216 |
| Rn-222+ | Po-218, Pb-214, Bi-214, Po-214 |
| Ra-223+ | Rn-219, Po-215, Pb-211, Bi-211, Tl-207 |
| Ra-224+ | Rn-220, Po-216, Pb-212, Bi-212, Tl-208, Po-212 |
| Ra-226+ | Rn-222, Po-218, Pb-214, Bi-214, Pb-210, Bi-210, Po-210, Po-214 |
| Ra-228+ | Ac-228 |

| | |
|---|---|
| Th-226+ | Ra-222, Rn-218, Po-214 |
| Th-228+ | Ra-224, Rn-220, Po-216, Pb-212, Bi-212, Tl-208, Po-212 |
| Th-229+ | Ra-225, Ac-225, Fr-221, At-217, Bi-213, Po-213, Pb-209 |
| Th-232sec | Ra-228, Ac-228, Th-228, Ra-224, Rn-220, Po-216, Pb-212, Bi-212, Tl-208, Po-212 |
| Th-234+ | Pa-234m |
| U-230+ | Th-226, Ra-222, Rn-218, Po-214 |
| U-232+ | Th-228, Ra-224, Rn-220, Po-216, Pb-212, Bi-212, Tl-208, Po-212 |
| U-235+ | Th-231 |
| U-238+ | Th-234, Pa-234m |
| U-238sec | Th-234, Pa-234m, U-234, Th-230, Ra-226, Rn-222, Po-218, Pb-214, Bi-214, Pb-210, Bi-210, Po-210, Po-214 |
| U-240+ | Np-240 |
| Np-237+ | Pa-233 |
| Am-242m+ | Am-242 |
| Am-243+ | Np-239 |

## ALLEGATO I-bis

1. Elenco delle attività lavorative di cui all'articolo 10-bis, comma 1, lettere c) e d):

a) industria che utilizza minerali fosfatici e depositi per il commercio all'ingrosso di fertilizzanti;
b) lavorazione di minerali nella estrazione di stagno, ferro-niobio da pirocloro e alluminio da bauxite;
c) lavorazione di sabbie zirconifere e produzione di materiali refrattari;
d) lavorazione di terre rare;
e) lavorazione ed impiego di composti del torio, per quanto concerne elettrodi per saldatura con torio, produzione di lenti o vetri ottici e reticelle per lampade a gas;
f) produzione di pigmento al biossido di titanio;
g) estrazione e raffinazione di petrolio ed estrazione di gas, per quanto concerne presenza e rimozione di fanghi e incrostazioni in tubazioni e contenitori.

2. Definizioni

Livello di azione
Valore di concentrazione di attività di radon in aria o di dose efficace, il cui superamento richiede l'adozione di azioni di rimedio che riducano tale grandezza a livelli più bassi del valore fissato.

Radon
Deve intendersi l'isotopo 222 del radon.

Toron
Deve intendersi l'isotopo 220 del radon.

3. Misurazioni
Le misurazioni di cui all'articolo 10-ter, commi 1 e 2, sono fissate in concentrazioni di attività di radon medie in un anno.

4. Livelli di azione

a) Per i luoghi di lavoro di cui all'articolo 10-bis, comma 1, lettere a) e b), il livello di azione è fissato in termini di 500 Bq/m$^3$ di concentrazione di attività di radon media in un anno.

b) Per i luoghi di lavoro di cui all'articolo 10-bis, comma 1, lettere c), d) ed e), il livello di azione per i lavoratori è fissato in termini di 1 mSv/anno di dose efficace. In questo livello di azione non si tiene conto dell'eventuale esposizione a radon derivante dalle caratteristiche geofisiche e costruttive dell'ambiente su cui viene svolta l'attività lavorativa, per la quale esposizione si applica il livello di azione di cui alla lettera a), fatta eccezione per gli stabilimenti termali.

c) Per i luoghi di lavoro di cui all'articolo 10-bis, comma 1, lettere c) e d), il livello di azione per le persone del pubblico è fissato in termini in 0,3 mSv/anno di dose efficace.

d) Il datore di lavoro non è tenuto, ai sensi dell'art.10-quinquies comma 8, a porre in essere azioni di rimedio ove la dose di cui allo stesso comma non sia superiore a 3 mSv/anno.

5. Registrazioni

Le registrazioni di cui all'art.10-quinquies, comma 4, sono eseguite in termini di esposizione individuale: in Bq m$^{-3}$ e ore di esposizione oppure in Bq h m$^{-3}$ e ore di esposizione.

6. Fattore convenzionale di conversione

Per la valutazione dell'esposizione dei lavoratori a concentrazione di attività di radon si applica il fattore convenzionale di conversione $3 \cdot 10^{-9}$ Sv di dose efficace per unità di esposizione espressa in Bq h m$^{-3}$.

7. Attività di volo

*Criteri di individuazione delle attività di navigazione aerea*

Sono soggette alle disposizioni del presente decreto le attività di navigazione aerea in relazione alle quali il personale navigante sia suscettibile di ricevere, per i voli effettuati, una dose efficace superiore a 1 mSv per anno solare; è considerato suscettibile di ricevere una dose efficace superiore a 1 mSv per anno solare il personale navigante che effettui voli a quote non inferiori a 8.000 metri.

*Modalità di valutazione e di registrazione della dose efficace*

Nel caso in cui vengano effettuati voli a quote inferiori a 15.000 metri, la valutazione della dose ricevuta dal personale navigante è effettuata mediante appositi codici di calcolo, accettati a livello internazionale e validati da misure su aeromobili in volo su almeno due rotte di lungo raggio a latitudini diverse.

Nel caso in cui vengano, di regola, effettuati voli a quote uguali o superiori a 15.000 metri, la valutazione della dose efficace ricevuta dal personale navigante è eseguita oltre che avvalendosi dei suindicati codici di calcolo, mediante dispositivi di misura attivi in grado di rivelare variazioni significative di breve durata dei livelli di radiazioni ionizzanti dovuti ad attività solare.

## ALLEGATO III

DETERMINAZIONE, AI SENSI DELL'ARTICOLO 82 DEL PRESENTE DECRETO, DEI CRITERI PER L'ADOZIONE DELLA SORVEGLIANZA FISICA NONCHÉ DEI CRITERI E DELLE MODALITÀ PER LA CLASSIFICAZIONE DEI LAVORATORI, DEGLI APPRENDISTI, DEGLI STUDENTI E DELLE AREE DI LAVORO.

### 0. Definizioni

0.1. Ai fini del presente Allegato valgono, oltre quelle di cui al Capo II, le definizioni di cui all'Allegato IV.

### 1. Classificazione dei lavoratori ai fini della radioprotezione

1.1. Sono classificati lavoratori esposti i soggetti che, in ragione della attività lavorativa svolta per conto del datore di lavoro, sono suscettibili di una esposizione alle radiazioni ionizzanti superiore ad uno qualsiasi dei limiti fissati per le persone del pubblico dall'Allegato IV.

1.2. Sono considerati lavoratori non esposti i soggetti sottoposti, in ragione dell'attività lavorativa svolta per conto del datore di lavoro, ad una esposizione che non sia suscettibile di superare uno qualsiasi dei limiti fissati per le persone del pubblico dall'Allegato IV.

### 2. Apprendisti e studenti

2.1. Ai fini dell'applicazione delle disposizioni del presente decreto gli apprendisti e gli studenti esposti al rischio derivante dalle radiazioni ionizzanti, in ragione della attività di studio o di apprendistato, vengono suddivisi nelle seguenti categorie:

a) apprendisti e studenti, di età non inferiore a 18 anni, che si avviano ad una professione nel corso della quale saranno esposti alle radiazioni ionizzanti, o i cui studi implicano necessariamente l'impiego di sorgenti di radiazioni ionizzanti;

b) apprendisti e studenti di età compresa tra 16 e 18 anni, che si trovino nelle condizioni di cui alla precedente lettera a);

c) apprendisti e studenti di età non inferiore a 16 anni, che non si trovino nelle condizioni di cui alla lettera a);

d) apprendisti e studenti di età inferiore a 16 anni.

**3. Classificazione dei lavoratori esposti, degli apprendisti e degli studenti**

3.1. Sono classificati in Categoria A i lavoratori esposti che, sulla base degli accertamenti compiuti dall'esperto qualificato ai sensi del paragrafo 5, sono suscettibili di un'esposizione superiore, in un anno solare, ad uno dei seguenti valori:

a) 6 mSv di dose efficace;

b) i tre decimi di uno qualsiasi dei limiti di dose equivalente fissati al paragrafo 2 dell'Allegato IV, per il cristallino, per la pelle nonchè per mani , avambracci, piedi e caviglie, con le modalità di valutazione stabilite al predetto paragrafo.

3.2. I lavoratori esposti non classificati in Categoria A ai sensi del paragrafo 3.1 sono classificati in Categoria B.

3.3. Agli apprendisti ed agli studenti di cui alla lettera a) del paragrafo 2.1 si applicano le modalità di classificazione stabilite per i lavoratori al paragrafo 1 e ai paragrafi 3.1 e 3.2.

3.4. Sono classificati in categoria A i prestatori di lavoro addetti alle lavorazioni minerarie disciplinate dal Capo IV del presente decreto, salvo esplicita dimostrazione di non necessità da parte di un esperto qualificato.

**4. Classificazione e delimitazione delle aree di lavoro**

4.1. Ogni area di lavoro in cui, sulla base degli accertamenti e delle valutazioni compiuti dall'esperto qualificato ai sensi del paragrafo 5 del presente Allegato, sussiste per i lavoratori in essa operanti il rischio di superamento di uno qualsiasi dei valori di cui al precedente paragrafo 3.1 è classificata Zona Controllata.

4.2. Ogni area di lavoro in cui, sulla base degli accertamenti e delle valutazioni compiuti dall'esperto qualificato ai sensi del paragrafo 5 del presente Allegato, sussiste per i lavoratori in essa operanti il rischio di superamento di uno dei limiti di dose fissati per le persone del pubblico nell'Allegato IV, ma che non debba essere classificata Zona Controllata ai sensi del paragrafo 4.1, è classificata Zona Sorvegliata.

4.3. Le Zone Controllate e le Zone Sorvegliate sono segnalate utilizzando la segnaletica definita dalle norme di buona tecnica o comunque in maniera visibile e comprensibile. Le Zone Controllate sono delimitate e le modalità di accesso ad esse sono regolamentate secondo procedure scritte indicate dall'esperto qualificato al datore di lavoro ai sensi dell'articolo 61, comma 2, e dell'articolo 80 del presente decreto legislativo.

4.4. Nelle procedure di cui al paragrafo 4.3 sono, tra l'altro, previste istruzioni di radioprotezione, adeguate al rischio derivante dalle sorgenti di radiazioni e dalle attività svolte nelle zone controllate e sorvegliate nonché quelle ai fini del controllo di persone e di attrezzature in uscita dalle zone in cui sussista un rischio significativo di diffusione di contaminazione.

**5. Accertamenti dell'esperto qualificato**

5.1. L'accertamento delle condizioni di cui ai paragrafi 1, 3 e 4 deve essere effettuato da un esperto qualificato di cui all'articolo 77 e da questi comunicato al datore di lavoro ai sensi degli articoli 61, comma 2, e 80.

5.2. Nell'accertamento di cui al paragrafo 5.1. si deve tener conto del rischio di esposizione interna ed esterna, secondo le modalità stabilite nell'Allegato IV, derivante dalla normale attività lavorativa programmata nonché dal contributo delle esposizioni potenziali conseguenti a eventi anomali e malfunzionamenti che siano suscettibili di aumentare le dosi dei singoli derivanti da detta normale attività lavorativa programmata.

**6. Sorveglianza fisica della radioprotezione**

6.1. La sorveglianza fisica della radioprotezione deve essere effettuata, ai sensi dell'articolo 75, ove le attività svolte comportino la classificazione delle aree di lavoro in una o più Zone Controllate o in una o più Zone Sorvegliate oppure comportino la classificazione degli addetti alle attività come lavoratori esposti, anche di categoria B, o come apprendisti e studenti ad essi equiparati ai sensi dei paragrafi 3.3 e 3.4.

6.2. La sorveglianza fisica deve comunque essere effettuata nelle seguenti installazioni:

a) impianti nucleari di cui all'articolo 7;

b) miniere di cui al Capo IV;

c) installazioni soggette all'autorizzazione di cui all'articolo 33;

d) installazioni soggette al nulla osta di Categoria B ai sensi dell'articolo 29;

e) installazioni soggette all'autorizzazione di cui all'articolo 13 della Legge 31 dicembre 1962, n. 1860;

f) installazioni soggette al nulla osta di Categoria A ai sensi dell'articolo 28.

6.3. Fermo restando quanto stabilito al paragrafo 6.1, la sorveglianza fisica può non essere effettuata per le installazioni di cui alle lettera d) del paragrafo 6.2, quando sia data esplicita dimostrazione di non necessità da parte di un esperto qualificato nella relazione di radioprotezione di cui all'articolo 61, comma 2, o di cui all'articolo 80 del presente decreto.

**7. Valutazione della dose efficace e delle dosi equivalenti**

7.1. La valutazione delle dosi efficaci e delle dosi equivalenti ricevute o impegnate deve essere effettuata, in modo sistematico, dall'esperto qualificato mediante apparecchi o metodiche di misura di tipo individuale per i lavoratori classificati in categoria A.

7.2. Con motivata relazione, ai sensi dell'articolo 80, l'esperto qualificato indica, per gli effetti di cui all'articolo 79, comma 4, se le valutazioni individuali di cui al paragrafo precedente siano impossibili o insufficienti, in quanto tecnicamente non significative in relazione al tipo ed alle caratteristiche delle sorgenti di radiazioni, alle specifiche modalità delle esposizioni ed alla sensibilità delle metodiche di misura.

7.3. Nei casi in cui sia stata ritenuta la non significatività tecnica delle valutazioni individuali, nella relazione di cui al paragrafo 7.2 vengono indicati i criteri e le modalità specifiche con cui sono utilizzati, sempre ai fini delle valutazioni individuali di cui al paragrafo 7.1, i dati della sorveglianza dell'ambiente di lavoro o quelli relativi a misurazioni individuali su altri lavoratori esposti classificati in categoria A.

**8. Sorveglianza fisica ambientale nelle Zone Controllate e nelle Zone Sorvegliate**

8.1. L'esperto qualificato, nell'ambito della sorveglianza fisica della protezione nelle Zone Controllate e nelle Zone Sorvegliate, deve effettuare le seguenti valutazioni nell'ambiente di lavoro:

a) delle grandezze operative di radioprotezione di cui al paragrafo 12 dell'Allegato IV ai fini della valutazione della dose equivalente e della dose efficace [delle esposizioni esterne e delle relative intensità];

b) della concentrazione volumetrica o superficiale dei radionuclidi contaminanti e della natura, stato fisico e forma chimica di essi.

**9. Altre modalità di esposizione. Esposizioni soggette ad autorizzazione speciale.**

9.1. In situazioni eccezionali, esclusi gli interventi per emergenze radiologiche e nucleari, lavoratori classificati in categoria A possono essere sottoposti ad esposizioni superiori ai limiti di dose per i lavoratori esposti, quando non si possano utilizzare altre tecniche che permettano di evitarlo e previa autorizzazione speciale da parte delle autorità di vigilanza territorialmente competenti ai sensi dell'articolo 59.

9.2. Le esposizioni di cui al paragrafo 9.1 sono inerenti a situazioni specifiche limitate nel tempo, circoscritte a determinate aree di lavoro e non possono superare i limiti fissati per il caso specifico dalle autorità di vigilanza di cui al paragrafo 9.1 stesso nonché, comunque, il doppio dei limiti di dose fissati nei paragrafi 1 e 2 dell'Allegato IV.

9.3. I datori di lavoro, i dirigenti ed i preposti, nell'ambito delle rispettive attribuzioni e competenze, possono adibire alle operazioni che comportano le esposizioni di cui al paragrafo 9.1 soltanto lavoratori scelti tra quelli preventivamente indicati dal medico autorizzato sulla base dell'età e dello stato di salute.

9.4. Non possono essere in nessun caso sottoposti alle esposizioni di cui al paragrafo 9.1:

a) le donne in età fertile;

b) gli apprendisti e studenti;

b) i lavoratori che abbiano subito, nei dodici mesi precedenti, per qualsiasi motivo, esposizioni comportanti dosi superiori ai valori dei limiti stabiliti ai paragrafi 1 e 2 dell'Allegato IV.

9.5. Le modalità tecniche delle esposizioni di cui al paragrafo 9.1 debbono essere preventivamente valutate ed approvate per iscritto, con apposita relazione, dall'esperto qualificato incaricato della sorveglianza fisica della protezione.

9.6. La richiesta alle autorità di vigilanza territorialmente competenti per l'autorizzazione alle esposizioni di cui al paragrafo 9.1 deve essere corredata di:

a) adeguata descrizione delle operazioni da eseguire;

b) motivazione della necessità delle esposizioni di cui al paragrafo 9.1;

c) relazione dell'esperto qualificato di cui al paragrafo 9.5;

d) resoconti di riunione o riunioni in cui le esposizioni siano state discusse con i lavoratori interessati, i loro rappresentanti, il medico autorizzato e l'esperto qualificato.

9.7. Alle esposizioni di cui al paragrafo 9.1 si applicano le disposizioni di cui all'articolo 91.

# ALLEGATO IV

## DETERMINAZIONE, AI SENSI DELL'ARTICOLO 96, DEI LIMITI DI DOSE PER I LAVORATORI, PER GLI APPRENDISTI, GLI STUDENTI E GLI INDIVIDUI DELLA POPOLAZIONE NONCHÉ DEI CRITERI DI COMPUTO E DI UTILIZZAZIONE DELLE GRANDEZZE RADIOPROTEZIONISTICHE CONNESSE.

### 0. Definizioni

Ai fini del presente allegato valgono, oltre a quelle di cui al Capo II, le definizioni di cui ai paragrafi seguenti.

### 0.1. Dose equivalente. Fattori di ponderazione delle radiazioni

0.1.1. La dose equivalente $H_{T,R}$ nel tessuto o nell'organo T dovuta alla radiazione R è data da:

$$H_{T,R} = w_R \cdot D_{T,R}$$

dove:
$D_{T,R}$ è la dose assorbita media nel tessuto o nell'organo T, dovuta alla radiazione R;
$w_R$ è il fattore di ponderazione per la radiazione R, che dipende dal tipo e dalla qualità del campo di radiazioni esterno, oppure dal tipo e dalla qualità delle radiazioni emesse da un radionuclide depositato all'interno dell'organismo.

0.1.2. I valori del fattore di ponderazione delle radiazioni $w_R$ sono i seguenti:

| | | |
|---|---|---|
| Fotoni, tutte le energie | | 1 |
| Elettroni e muoni, tutte le energie | | 1 |
| Neutroni con energia | < 10 keV | 5 |
| con energia | 10 keV - 100 keV | 10 |
| con energia | > 100 keV - 2 MeV | 20 |
| con energia | > 2 MeV - 20 MeV | 10 |
| con energia | > 20 MeV | 5 |
| Protoni, esclusi i protoni di rinculo, con energia > 2 MeV | | 5 |
| Particelle alfa, frammenti di fissione, nuclei pesanti | | 20. |

0.1.3. Quando il campo di radiazioni è composto di tipi ed energie con valori diversi di $w_R$, la dose equivalente totale, $H_T$, è espressa da:

$$H_T = \sum_R w_R \cdot D_{T,R}$$

0.1.4. Per esprimere la dose equivalente totale in modo alternativo, la dose assorbita può essere espressa come distribuzione continua di energia, in cui

ciascun elemento della dose assorbita, dovuto ad un'energia compresa tra E ed E + dE, va moltiplicato per il valore di $w_R$ ricavato dal paragrafo 0.1.2 o, nel caso dei neutroni, come approssimazione della funzione continua di cui al paragrafo 0.1.5, integrando sull'intero spettro di energia.

0.1.5. Per i neutroni, ove sorgano difficoltà nell'applicazione dei valori a gradino riportati nel paragrafo 0.1.2, possono essere utilizzati i valori risultanti dalla funzione continua descritta dalla seguente relazione:

$$w_R = 5 + 17 \exp(-((\ln 2E)^2)/6)$$

dove E è l'energia del neutrone espressa in MeV.

0.1.6. Per i tipi di radiazioni e per le energie non comprese nella tabella si può ottenere un valore approssimato di $w_R$ calcolando il fattore di qualità medio $\overline{Q}$, definito nel paragrafo 04, lettera b), ad una profondità di 10 mm nella sfera ICRU di cui al paragrafo 0.4, lettera j).

0.1.7. Il fattore di qualità Q è una funzione del trasferimento lineare di energia non ristretto $L_\infty$, di cui al paragrafo 0.4, lettera a), impiegato per la ponderazione delle dosi assorbite in un punto al fine di tener conto della qualità della radiazione.

**0.2. Dose efficace**

0.2.1. La dose efficace è definita come somma delle dosi equivalenti ponderate nei tessuti ed organi del corpo causate da irradiazioni interne ed esterne ed è data da:

$$E = \sum_T w_T \cdot H_T = \sum_T w_T \sum_R w_R \cdot D_{T,R}$$

dove:
$H_T$ è la dose equivalente nell'organo o tessuto T;
$w_T$ è il fattore di ponderazione per l'organo o il tessuto T;
$w_R$ è il fattore di ponderazione per la radiazione R;
$D_{T,R}$ è la dose assorbita media, nel tessuto o nell'organo T, dovuta alla radiazione R.

0.2.2. I valori del fattore di ponderazione $w_T$ per i diversi organi o tessuti sono i seguenti:

| | |
|---|---|
| Gonadi | 0,20 |
| Midollo osseo (rosso) | 0,12 |
| Colon | 0,12 |
| Polmone (vie respiratorie toraciche) | 0,12 |

| | |
|---|---|
| Stomaco | 0,12 |
| Vescica | 0,05 |
| Mammelle | 0,05 |
| Fegato | 0,05 |
| Esofago | 0,05 |
| Tiroide | 0,05 |
| Pelle | 0,01 |
| Superficie ossea | 0,01 |
| Rimanenti organi o tessuti | 0,05. |

0.2.3. I valori dei fattori di ponderazione $w_T$, determinati a partire da una popolazione di riferimento costituita di un ugual numero di persone di ciascun sesso e di un'ampia gamma di età si applicano, nella definizione della dose efficace, ai lavoratori, alla popolazione e ad entrambi i sessi.

0.2.4. Ai fini del calcolo della dose efficace, per rimanenti organi e tessuti s'intendono: ghiandole surrenali, cervello, vie respiratorie extratoraciche, intestino tenue, reni, tessuto muscolare, pancreas, milza, timo e utero.

0.2.5. Nei casi eccezionali in cui un unico organo o tessuto tra i rimanenti riceva una dose equivalente superiore alla dose più elevata cui è stato sottoposto uno qualsiasi dei dodici organi per cui è specificato il fattore di ponderazione, a tale organo o tessuto si applica un fattore di ponderazione specifico pari a 0,025 e un fattore di ponderazione di 0,025 alla media della dose negli altri rimanenti organi o tessuti come definiti sopra.

**0.3. Definizione di particolari grandezze dosimetriche. Sfera ICRU**

a) Trasferimento lineare di energia non ristretto ($L_\infty$): grandezza definita dalla formula $L_\infty = dE/dl$, in cui $dE$ è l'energia media ceduta dalla particella carica nell'attraversamento della distanza $dl$. Nel presente allegato il mezzo attraversato è l'acqua e $L_\infty$ è indicato come L.

b) Fattore di qualità medio $\overline{Q}$: valore medio del fattore di qualità in un punto del tessuto quando la dose assorbita è impartita da particelle aventi diversi valori di L. Tale fattore è calcolato secondo la relazione

$$\overline{Q} = \frac{1}{D} \int_0^\infty Q(L)D(L)dL$$

dove D(L)dL è la dose assorbita a 10 mm di profondità nell'intervallo di trasferimento lineare di energia L e L + dL, Q(L) è il fattore di qualità in tale

punto. La relazione tra il fattore di qualità, Q(L), ed il trasferimento lineare non ristretto di energia L in keV $\mu m^{-1}$ nell'acqua è riportata di seguito:

| **L (keV·$\mu m^{-1}$)** | **Q(L)** |
|---|---|
| < 10 | 1 |
| 10-100 | 0,32·L- 2,2 |
| > 100 | 300/√L. |

c) Fluenza Φ: quoziente di d*N* diviso per d*a*, Φ = dN/da, in cui dN è il numero di particelle che entrano in una sfera di sezione massima d*a*;

d) Campo espanso: un campo derivato dal campo di radiazioni reale, in cui la fluenza e le distribuzioni direzionale e di energia hanno valori identici, in tutto il volume interessato, a quelli del campo reale nel punto di riferimento;

e) Campo espanso e unidirezionale: campo di radiazioni in cui la fluenza e la distribuzione d'energia sono uguali a quelle del campo espanso, ma la fluenza è unidirezionale;

f) Equivalente di dose ambientale H*(d): equivalente di dose in un punto di un campo di radiazioni che sarebbe prodotto dal corrispondente campo espanso e unidirezionale nella sfera ICRU a una profondità d, sul raggio opposto alla direzione del campo unidirezionale; l'unità di misura dell'equivalente di dose ambientale è il sievert;

g) Equivalente di dose direzionale H'(d, Ω): equivalente di dose in un punto di un campo di radiazioni che sarebbe prodotto dal corrispondente campo espanso, nella sfera ICRU, a una profondità d, su un raggio in una determinata direzione Ω; l'unità di misura dell'equivalente di dose direzionale è il sievert;

h) Equivalente di dose personale $H_p(d)$: equivalente di dose nel tessuto molle, ad una profondità appropriata d, al di sotto di un determinato punto del corpo; l'unità di misura dell'equivalente di dose personale è il sievert;

i) Energia potenziale alfa (dei prodotti di decadimento del $^{222}Rn$ e del $^{220}Rn$): l'energia totale alfa emessa durante il decadimento dei discendenti del $^{222}Rn$ fino al $^{210}Pb$ escluso e durante il decadimento dei discendenti del $^{220}Rn$ fino al $^{208}Pb$ stabile. L'unità di misura dell'energia potenziale alfa è il joule (J); l'unità di esposizione a una data concentrazione in un determinato periodo di tempo, è il $Jhm^{-3}$.

j) Sfera ICRU: corpo introdotto dalla ICRU (International Commission on Radiation Units and Measurements) allo scopo di riprodurre approssimativamente le caratteristiche del corpo umano per quanto concerne

l'assorbimento di energia dovuto a radiazioni ionizzanti; esso consiste in una sfera di 30 cm di diametro costituita da materiale equivalente al tessuto con una densità di 1 $g \cdot cm^{-3}$ e la seguente composizione di massa: 76,2 % di ossigeno, 11,1 % di carbonio; 10,1 % di idrogeno e 2,6 % di azoto;

k) Concentrazione di energia potenziale alfa in aria: somma dell'energia potenziale alfa di tutti i prodotti di decadimento a breve tempo di dimezzamento del $^{222}Rn$ o del $^{220}Rn$ presenti nell'unità di volume di aria. L'unità di misura della concentrazione di energia potenziale alfa è il $J \cdot m^{-3}$;

l) Concentrazione equivalente all'equilibrio in aria (di una miscela non in equilibrio dei prodotti di decadimento a breve tempo di dimezzamento del $^{222}Rn$ o del $^{220}Rn$): concentrazione in aria del $^{222}Rn$ o del $^{220}Rn$ in equilibrio radioattivo con i relativi prodotti di decadimento a breve tempo di dimezzamento che ha la stessa concentrazione di energia potenziale alfa della miscela non in equilibrio dei prodotti di decadimento del $^{222}Rn$ o del $^{220}Rn$.

**1. Limiti di dose efficace per i lavoratori esposti**

1.1. Il limite di dose efficace per i lavoratori esposti è stabilito in 20 mSv in un anno solare.

**2. Limiti di dose equivalente per particolari organi o tessuti per i lavoratori esposti**

2.1. Per i lavoratori esposti, fermo restando il rispetto del limite di cui al paragrafo 1, devono altresì essere rispettati, in un anno solare, i seguenti limiti di dose equivalente:

a) 150 mSv per il cristallino;

b) 500 mSv per la pelle; tale limite si applica alla dose media, su qualsiasi superficie di 1 $cm^2$, indipendentemente dalla superficie esposta;

c) 500 mSv per mani, avambracci, piedi, caviglie.

**3. Limiti di esposizione per apprendisti e studenti**

3.1. I limiti di dose per gli apprendisti e per gli studenti di cui al paragrafo 2 dell'Allegato III del presente decreto sono stabiliti nei paragrafi seguenti, in relazione alla suddivisione dei medesimi in ragione dell'età e del tipo di attività lavorativa o di studio.

3.2. Per gli apprendisti e studenti di cui al paragrafo 2.1, lettera a), dell'Allegato III i limiti di dose efficace e di dose equivalente per particolari organi o tessuti, sono uguali ai limiti fissati per i lavoratori esposti ai sensi dei paragrafi 1 e 2.

3.3. Per gli apprendisti e studenti di cui al paragrafo 2.1, lettera b), dell'Allegato III, il limite di dose efficace è fissato in 6 mSv per anno solare.

3.4. I limiti di dose equivalente per particolari organi o tessuti relativamente agli apprendisti e studenti di cui al paragrafo 2.1, lettera b), dell'Allegato III sono fissati, per anno solare, in:

a) 50 mSv per il cristallino;

b) 150 mSv per la pelle; tale limite si applica alla dose media, su qualsiasi superficie di 1 $cm^2$, indipendentemente dalla superficie esposta;

c) 150 mSv per mani, avambracci, piedi, caviglie.

3.5. Per gli apprendisti e gli studenti di cui al paragrafo 2.1, lettere c) e d), dell'Allegato III i limiti annuali di dose efficace nonché di dose equivalente per particolari organi o tessuti sono rispettivamente uguali alla metà di quelli stabiliti nei paragrafi 7 e 8 per gli individui della popolazione; per detti soggetti, inoltre, ogni singola esposizione correlata alla loro attività non può superare un ventesimo dei limiti annuali di cui agli stessi paragrafi 7 e 8.

**4. Metodi di valutazione delle esposizioni per lavoratori, apprendisti e studenti**

4.1. La somma delle dosi efficaci ricevute per esposizione esterna, in un anno solare, e impegnate per inalazione o per ingestione a seguito di introduzioni, verificatesi nello stesso periodo, deve rispettare i limiti fissati per i lavoratori nel paragrafo 1.1 e quelli fissati nel paragrafo 3.2 per apprendisti e studenti di cui allo stesso paragrafo.

4.2. Per gli apprendisti e studenti di cui al paragrafo 3.3 la somma delle dosi ricevute e impegnate, in un anno solare, per esposizione esterna nonché per inalazione o per ingestione che derivino da introduzioni verificatesi nello stesso periodo, deve rispettare il limite di dose efficace cui allo stesso paragrafo 3.3.

4.3. Resta fermo il rispetto dei limiti di dose equivalente per particolari organi o tessuti stabiliti nei paragrafi 2, 3.4.

4.4. Ai fini delle valutazioni di cui ai paragrafi 4.1 e 4.2 si impiega la seguente relazione:

$$E = E_{est} + \Sigma_j\ h(g)_{j,ing}\ J_{j,ing} + \Sigma_j\ h(g)_{j,ina}\ J_{j,ina}$$

dove:
$E_{est}$ è la dose efficace derivante da esposizione esterna;
$h(g)_{j,ing}$ e $h(g)_{j,ina}$ rappresentano la dose efficace impegnata per unità di introduzione del radionuclide j (Sv/Bq) rispettivamente ingerito o inalato da un individuo appartenente al gruppo d'età g pertinente;
$J_{j,ing}$ e $J_{j,ina}$ rappresentano rispettivamente l'introduzione tramite ingestione o tramite inalazione del radionuclide j (Bq).

**4.5. I valori di dose efficace impegnata per unità di introduzione tramite ingestione e inalazione, ad eccezione della dose efficace dovuta ai prodotti di decadimento del radon e del toron, da usare nella relazione di cui al paragrafo 4.4 sono riportati:**

**a) per i lavoratori esposti e per gli apprendisti e studenti di cui al paragrafo 3.2, nella tabella IV.1 del presente allegato per quanto concerne l'inalazione e l'ingestione e nella tabella IV.2 per quanto concerne l'esposizione a gas reattivi o solubili nonché a vapori;**

**b) per gli apprendisti e studenti di cui ai paragrafi 3.3 e 3.5, nelle tabelle IV.3 e IV.4 del presente allegato rispettivamente per quanto concerne l'inalazione e l'ingestione nonché nella tabella IV.2 per quanto concerne l'esposizione a gas reattivi o solubili e a vapori, secondo le classi di età dei medesimi soggetti.**

4.6. In caso di esposizione per sommersione a nube di gas inerti si applicano i valori di dose efficace per unità di concentrazione integrata in aria riportati nella tabella IV.7.

**4 bis. Particolari condizioni i di esposizione**

4.bis 1. Qualora per i lavoratori esposti e per gli apprendisti e gli studenti ad essi equiparati ai sensi del paragrafo 3.3 dell'Allegato III sia superato, anche a seguito di esposizioni accidentali, di emergenza o esposizioni soggette ad autorizzazione speciale di cui al paragrafo 9 dell'Allegato III stesso, il limite annuale di dose efficace di 20 mSv di cui al paragrafo 1, le successive esposizioni devono essere limitate, per anno solare, a 10 mSv sino a quando la media annuale delle esposizioni stesse per tutti gli anni solari seguenti, compreso l'anno del superamento, risulti non superiore a 20 mSv.

4 bis 2. Ove in epoca anteriore all'applicazione del presente paragrafo 4 bis sia stato superato il limite annuale di dose efficace di 50 mSv stabilito ai sensi delle norme previgenti, si applicano, ove necessario, le disposizioni di cui al paragrafo 4.bis 1 a partire dall'anno in cui acquistano efficacia le presenti norme".

**5. Sorveglianza medica eccezionale**

5.1. L'obbligo della sorveglianza medica eccezionale previsto dall'articolo 91 del presente decreto sussiste per i lavoratori esposti, gli apprendisti e gli studenti che, nel corso delle loro attività lavorative o di studio, abbiano subito, in un anno solare:

a) un'esposizione maggiore del limite di 20 mSv fissato al paragrafo 1 per la dose efficace, determinata in base alle indicazioni di cui al paragrafo 4, oppure

b) un'esposizione maggiore di uno dei limiti fissati nel paragrafo 2 per particolari organi o tessuti.

5.2 L'obbligo di comunicazione di cui all'articolo 92 del presente decreto sussiste ove si sia verificata anche una delle condizioni di cui al paragrafo 5.1.

**6. Lavoratori autonomi, dipendenti da terzi e lavoratori non esposti**

6.1. I limiti di dose per i lavoratori che, in relazione alle proprie occupazioni, sono considerati, ai sensi del paragrafo 1.2 dell'Allegato III, lavoratori non esposti, nonché per i lavoratori autonomi e dipendenti da terzi, di cui all'articolo 67, sono, con riferimento all'attività lavorativa di tali soggetti, pari ai corrispondenti limiti fissati nei paragrafi 7 e 8 per gli individui della popolazione.

**7. Limiti di dose efficace per gli individui della popolazione**

7.1. Il limite di dose efficace per gli individui della popolazione è stabilito in 1 mSv per anno solare.

**8. Limiti di dose equivalente per particolari organi o tessuti per gli individui della popolazione**

8.1. Fermo restando il rispetto del limite di cui al paragrafo 8, per gli individui della popolazione devono altresì essere rispettati in un anno solare i seguenti limiti di dose equivalente:

a) 15 mSv per il cristallino;

b) 50 mSv per la pelle, calcolato in media su 1 $cm^2$ di pelle, indipendentemente dalla superficie esposta.

**9. Metodi di valutazione delle esposizioni per individui della popolazione**

9.1. La somma delle dosi efficaci ricevute per esposizione esterna in un anno solare e impegnate per inalazione o per ingestione a seguito di introduzioni verificatesi nello stesso periodo, deve rispettare il limite fissato per gli individui della popolazione nel paragrafo 7.

9.2. Resta fermo il rispetto dei limiti di dose equivalente per particolari organi o tessuti stabiliti nel paragrafo 8.

9.3. Ai fini delle valutazioni di cui al paragrafo 9.1 si impiega la seguente relazione:

$$E = E_{est} + \Sigma_j\, h(g)_{j,ing}\, J_{j,ing} + \Sigma_j\, h(g)_{j,ina}\, J_{j,ina}$$

dove:
$E_{est}$ è la dose efficace derivante da esposizione esterna; $h(g)_{j,ing}$ e $h(g)_{j,ina}$ rappresentano la dose efficace impegnata per unità di introduzione del radionuclide j (Sv/Bq) rispettivamente ingerito o inalato da un individuo appartenente al gruppo d'età g pertinente;
$J_{j,ing}$ e $J_{j,ina}$ rappresentano rispettivamente l'introduzione tramite ingestione o tramite inalazione del radionuclide j (Bq).

9.4. I valori di dose efficace impegnata relativi agli individui della popolazione per unità di introduzione tramite ingestione e inalazione, ad eccezione della dose efficace dovuta ai prodotti di decadimento del radon e del toron, da usare nella relazione di cui al paragrafo 9.3, sono riportati, per sei classi di età, nelle tabelle IV.3 e IV.4 del presente allegato rispettivamente per l'inalazione e per l'ingestione.

9.5. In caso di esposizione per sommersione a nube di gas inerti si applicano i valori di dose efficace per unità di concentrazione integrata in aria riportati nella tabella IV.7.

**10. Valutazione di precedenti esposizioni**

10.1. Ai fini delle valutazioni inerenti alla sorveglianza di lavoratori, apprendisti, studenti ed individui della popolazione, nonché, in particolare, al rispetto dei limiti di dose per precedenti esposizioni, non è necessario apportare correzioni ai valori determinati ai sensi delle previgenti disposizioni. È altresì consentito sommare valori di equivalente di dose e di equivalente di dose efficace, ottenuti ai sensi delle disposizioni previgenti, rispettivamente a valori di dose equivalente e di dose efficace determinati ai sensi delle disposizioni di questo Allegato.

**11. Grandezze operative per la sorveglianza dell'esposizione esterna**

11.1. Per la sorveglianza individuale dell'esposizione esterna si usa l'equivalente di dose personale $H_p(d)$ definito nel paragrafo 0.4.

11.2. Per la sorveglianza dell'esposizione esterna nelle aree di lavoro e nell'ambiente si usano l'equivalente di dose ambientale $H^*(d)$ e l'equivalente di dose direzionale $H'(d, \Omega)$ definiti nel paragrafo 0.4.

11.3. Per radiazioni a forte penetrazione è raccomandata una profondità di 10 mm; per le radiazioni a debole penetrazione è raccomandata una profondità di 0,07 mm per la pelle e di 3 mm per gli occhi.

**12. Esposizione a materie radioattive naturali e a $^{222}$Rn, $^{220}$Rn. Acque di miniera.**

12.1. Le disposizioni concernenti i limiti di dose e le relative modalità di valutazione si applicano alle esposizioni a materie radioattive naturali, ivi comprese quelle relative a $^{222}$Rn, $^{220}$Rn e relativi prodotti di decadimento, derivanti dalle pratiche di cui all'articolo 1, comma 1, lettera b), incluse le lavorazioni minerarie di cui al capo IV.

12.2. Per i prodotti di decadimento del radon e del toron si applicano i seguenti fattori convenzionali di conversione che esprimono la dose efficace per unità di esposizione all'energia potenziale alfa:

a) $^{222}$Rn nelle abitazioni: 1,1 Sv per $J \cdot h \cdot m^{-3}$

b) $^{222}Rn$ sui luoghi di lavoro: 1,4 Sv per $J \cdot h \cdot m^{-3}$

c) $^{220}Rn$ sui luoghi di lavoro: 0,5 Sv per $J \cdot h \cdot m^{-3}$.

12.3. Per i prodotti di decadimento del radon e del toron si applicano i seguenti coefficienti di conversione che forniscono l'esposizione espressa in $J \cdot h \cdot m^{-3}$ a partire dall'esposizione unitaria a una concentrazione equivalente all'equilibrio in aria di discendenti a breve tempo di dimezzamento del $^{222}Rn$ e del $^{220}Rn$:

a) $5{,}56 \cdot 10^{-9}$ $J \cdot h \cdot m^{-3}$ per $Bq \cdot h \cdot m^{-3}$ di $^{222}Rn$;

b) $7{,}58 \cdot 10^{-8}$ $J \cdot h \cdot m^{-3}$ per $Bq \cdot h \cdot m^{-3}$ di $^{220}Rn$.

12.4. I limiti di dose relativi ad esposizioni lavorative a $^{222}Rn$ possono essere espressi, oltre che in Sv o sottomultipli, come: 14 $mJ \cdot h \cdot m^{-3}$ in un anno solare.

12.5. Il valore relativo alle acque di miniera, di cui all'articolo 16, comma 1, del presente decreto, è pari a $10^3$ $Bq \cdot m^{-3}$.

**13. Casi di non applicazione**

13.1. Ai sensi dell'articolo 96, comma 5, i limiti di dose di cui al presente Allegato non si applicano:

a) alle esposizioni ricevute in situazioni di emergenza e durante gli interventi, fermo restando quanto disposto per i lavoratori nel caso di esposizioni prolungate di cui all'articolo 126 bis;

b) alle esposizioni soggette ad autorizzazione speciale di cui al paragrafo 9 dell'Allegato III, fermo restando il rispetto dei particolari limiti e condizioni stabiliti nello stesso paragrafo 9 dell'Allegato III;

**14. Tabelle e relative modalità di applicazione**

14.1. Tabella IV.1 - Coefficienti di dose efficace impegnata per unità di introduzione per inalazione e per ingestione per i lavoratori. La tabella contiene, per l'ingestione, valori corrispondenti a diversi fattori $f_1$ di transito intestinale. Per quanto riguarda l'inalazione, la tabella contiene valori relativi a diversi tipi di assorbimento polmonare (F, M, S), con valori $f_1$ appropriati per il componente dell'attività introdotta trasferito nel tratto gastrointestinale, nonché a due valori , 1 μm e 5 μm, dello AMAD (Activity Median Aerodynamic Diameter); in mancanza di informazioni specifiche sul valore di detta grandezza, si usano i coefficienti di dose relativi a 5 μm. Per indicazioni sui valori $f_1$ di transito intestinale, nei casi di introduzione per ingestione, relativi a composti chimici si veda la tabella IV.5. Per indicazioni sui tipi di assorbimento polmonare e sui valori $f_1$ relativi a composti chimici si veda la tabella IV.6.

14.2. Tabella IV.2 - Coefficienti di dose efficace impegnata per unità di introduzione per inalazione di gas solubili o reattivi e vapori. La tabella è suddivisa in sei classi di età; i valori per gli adulti con età maggiore di 17 anni sono applicabili anche ai lavoratori esposti. La tabella contiene valori relativi a diversi tipi di assorbimento polmonare (F, V), con valori $f_1$ appropriati per il componente dell'introduzione espulso nel tratto gastrointestinale.

14.3. Tabella IV.3 - Coefficienti di dose efficace impegnata per unità di introduzione per inalazione per individui della popolazione. La tabella è suddivisa in sei classi di età e contiene valori relativi a diversi tipi di assorbimento polmonare (F, M, S), con valori $f_1$ appropriati per il componente dell'introduzione espulso nel tratto gastrointestinale. Per gli individui della popolazione i tipi di assorbimento polmonare e i fattori di transito intestinale $f_1$ devono tener conto, in base ai più recenti orientamenti internazionali disponibili, della forma chimica in cui si trova l'elemento; se non sono disponibili informazioni recenti su questi parametri, viene utilizzato il valore più restrittivo. Per le indicazioni sui tipi di assorbimento polmonare raccomandati si veda la tabella IV.8.

14.4. Tabella IV.4 - Coefficienti di dose efficace impegnata per unità di introduzione per ingestione per individui della popolazione. La tabella è suddivisa in sei classi di età e contiene coefficienti di dose corrispondenti a diversi fattori $f_1$ di transito intestinale relativi a bambini di età non superiore ad un anno e a soggetti di età maggiore.

14.5. Tabella IV.5 - Valori di $f_1$ per il calcolo dei coefficienti della dose efficace da ingestione per lavoratori. La tabella contiene, distinti per elemento, i valori del fattore $f_1$ di transito intestinale per i diversi composti chimici, nei casi di introduzione tramite ingestione.

14.6. Tabella IV.6 - Composti, tipi di assorbimento polmonare e valori di $f_1$ per il calcolo di coefficienti di dose efficace per unità di introduzione da inalazione per i lavoratori esposti, gli apprendisti e gli studenti di 18 o più anni di età. La tabella contiene, distinti per elemento, i tipi di assorbimento polmonare ed i valori dei fattori $f_1$ di transito intestinale per i diversi composti chimici.

14.7. Tabella IV.7 - Dose efficace per esposizione di adulti a gas inerti. La tabella contiene i valori dei coefficienti di dose efficace per unità di concentrazione integrata in aria, nei casi di esposizione per sommersione nube, applicabili a lavoratori esposti ed a individui adulti della popolazione. Per l'esposizione ai prodotti di decadimento dei gas $^{222}Rn$ e $^{220}Rn$, si veda il paragrafo 12.2.

14.8. Tabella IV.8 - Tipi di assorbimento polmonare (F, M, S, G) per il calcolo dei coefficienti della dose efficace da inalazione di particolato, gas e vapori per gli individui della popolazione. La tabella contiene, per elemento, l'indicazione, tramite asterisco, del tipo di assorbimento polmonare raccomandato.

TABELLA IV.1

**Coefficienti di dose efficace impegnata per unità di introduzione per inalazione e per ingestione per i lavoratori (Sv·Bq$^{-1}$)**

| Nuclide | Tempo di dimezzamento | Inalazione | | | | Ingestione | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Tipo assorb.[1] | $f_1$ | $h(g)_{1\mu m}$ | $h(g)_{5\mu m}$ | $f_1$ | h(g) |
| Idrogeno | | | | | | | |
| Acqua tritiata | 12,3 a | Vedi tabella IV.2 per le dosi di inalazione | | | | 1,000 | 1,8 $10^{-11}$ |
| OBT[2] | 12,3 a | Vedi tabella IV.2 per le dosi di inalazione | | | | 1,000 | 4,2 $10^{-11}$ |
| Berillio | | | | | | | |
| Be-7 | 53,3 d | M | 0,005 | 4,8 $10^{-11}$ | 4,3 $10^{-11}$ | 0,005 | 2,8 $10^{-11}$ |
| | | S | 0,005 | 5,2 $10^{-11}$ | 4,6 $10^{-11}$ | | |
| Be-10 | 1,60 $10^{6}$ a | M | 0,005 | 9,1 $10^{-9}$ | 6,7 $10^{-9}$ | 0,005 | 1,1 $10^{-9}$ |
| | | S | 0,005 | 3,2 $10^{-8}$ | 1,9 $10^{-8}$ | | |
| Carbonio | | | | | | | |
| C-11 | 0,340 h | Vedi tabella IV.2 per le dosi di inalazione | | | | 1,000 | 2,4 $10^{-11}$ |
| C-14 | 5,73 $10^{3}$ a | Vedi tabella IV.2 per le dosi di inalazione | | | | 1,000 | 5,8 $10^{-10}$ |
| Fluoro | | | | | | | |
| F-18 | 1,83 h | F | 1,000 | 3,0 $10^{-11}$ | 5,4 $10^{-11}$ | 1,000 | 4,9 $10^{-11}$ |
| | | M | 1,000 | 5,7 $10^{-11}$ | 8,9 $10^{-11}$ | | |
| | | S | 1,000 | 6,0 $10^{-11}$ | 9,3 $10^{-11}$ | | |
| Sodio | | | | | | | |
| Na-22 | 2,60 a | F | 1,000 | 1,3 $10^{-9}$ | 2,0 $10^{-9}$ | 1,000 | 3,2 $10^{-9}$ |
| Na-24 | 15,0 h | F | 1,000 | 2,9 $10^{-10}$ | 5,3 $10^{-10}$ | 1,000 | 4,3 $10^{-10}$ |
| Magnesio | | | | | | | |
| Mg-28 | 20,9 h | F | 0,500 | 6,4 $10^{-10}$ | 1,1 $10^{-9}$ | 0,500 | 2,2 $10^{-9}$ |
| | | M | 0,500 | 1,2 $10^{-9}$ | 1,7 $10^{-9}$ | | |
| Alluminio | | | | | | | |
| Al-26 | 7,16 $10^{5}$ a | F | 0,010 | 1,1 $10^{-8}$ | 1,4 $10^{-8}$ | 0,010 | 3,5 $10^{-9}$ |
| | | M | 0,010 | 1,8 $10^{-8}$ | 1,2 $10^{-8}$ | | |
| Silicio | | | | | | | |
| Si-31 | 2,62 h | F | 0,010 | 2,9 $10^{-11}$ | 5,1 $10^{-11}$ | 0,010 | 1,6 $10^{-10}$ |
| | | M | 0,010 | 7,5 $10^{-11}$ | 1,1 $10^{-10}$ | | |
| | | S | 0,010 | 8,0 $10^{-11}$ | 1,1 $10^{-10}$ | | |
| Si-32 | 4,50 $10^{2}$ a | F | 0,010 | 3,2 $10^{-9}$ | 3,7 $10^{-9}$ | 0,010 | 5,6 $10^{-10}$ |
| | | M | 0,010 | 1,5 $10^{-8}$ | 9,6 $10^{-9}$ | | |
| | | S | 0,010 | 1,1 $10^{-7}$ | 5,5 $10^{-8}$ | | |
| Fosforo | | | | | | | |
| P-32 | 14,3 d | F | 0,800 | 8,0 $10^{-10}$ | 1,1 $10^{-9}$ | 0,800 | 2,4 $10^{-9}$ |
| | | M | 0,800 | 3,2 $10^{-9}$ | 2,9 $10^{-9}$ | | |
| P-33 | 25,4 d | F | 0,800 | 9,6 $10^{-11}$ | 1,4 $10^{-10}$ | 0,800 | 2,4 $10^{-10}$ |
| | | M | 0,800 | 1,4 $10^{-9}$ | 1,3 $10^{-9}$ | | |
| Zolfo | | | | | | | |
| S-35 | 87,4 d | F | 0,800 | 5,3 $10^{-11}$ | 8,0 $10^{-10}$ | 0,800 | 1,4 $10^{-10}$ |
| (inorganico) | | M | 0,800 | 1,3 $10^{-9}$ | 1,1 $10^{-9}$ | 0,100 | 1,9 $10^{-10}$ |
| S-35 (organico) | 87,4 d | Vedi tabella IV.2 per le dosi di inalazione | | | | 1,000 | 7,7 $10^{-10}$ |
| Cloro | | | | | | | |
| Cl-36 | 3,01 $10^{5}$ a | F | 1,000 | 3,4 $10^{-10}$ | 4,9 $10^{-10}$ | 1,000 | 9,3 $10^{-10}$ |
| | | M | 1,000 | 6,9 $10^{-9}$ | 5,1 $10^{-9}$ | | |
| Cl-38 | 0,620 h | F | 1,000 | 2,7 $10^{-11}$ | 4,6 $10^{-11}$ | 1,000 | 1,2 $10^{-10}$ |
| | | M | 1,000 | 4,7 $10^{-11}$ | 7,3 $10^{-11}$ | | |

[1] Il tipo F denota un'eliminazione rapida dai polmoni.
Il tipo M denota un'eliminazione moderata dai polmoni.
Il tipo S denota un'eliminazione lenta dai polmoni.
[2] OBT — Tritio legato organicamente.

| Nuclide | Tempo di dimezzamento | Inalazione | | | | Ingestione | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Tipo assorb.[1] | $f_1$ | $h(g)_{1\mu m}$ | $h(g)_{5\mu m}$ | $f_1$ | $h(g)$ |
| Cl-39 | 0,927 h | F | 1,000 | 2,7 $10^{-11}$ | 4,8 $10^{-11}$ | 1,000 | 8,5 $10^{-11}$ |
| | | M | 1,000 | 4,8 $10^{-11}$ | 7,6 $10^{-11}$ | | |
| Potassio | | | | | | | |
| K-40 | 1,28 $10^{9}$ a | F | 1,000 | 2,1 $10^{-9}$ | 3,0 $10^{-9}$ | 1,000 | 6,2 $10^{-9}$ |
| K-42 | 12,4 h | F | 1,000 | 1,3 $10^{-10}$ | 2,0 $10^{-10}$ | 1,000 | 4,3 $10^{-10}$ |
| K-43 | 22,6 h | F | 1,000 | 1,5 $10^{-10}$ | 2,6 $10^{-10}$ | 1,000 | 2,5 $10^{-10}$ |
| K-44 | 0,369 h | F | 1,000 | 2,1 $10^{-11}$ | 3,7 $10^{-11}$ | 1,000 | 8,4 $10^{-11}$ |
| K-45 | 0,333 h | F | 1,000 | 1,6 $10^{-11}$ | 2,8 $10^{-11}$ | 1,000 | 5,4 $10^{-11}$ |
| Calcio | | | | | | | |
| Ca-41 | 1,40 $10^{5}$ a | M | 0,300 | 1,7 $10^{-10}$ | 1,9 $10^{-10}$ | 0,300 | 2,9 $10^{-10}$ |
| Ca-45 | 163 d | M | 0,300 | 2,7 $10^{-9}$ | 2,3 $10^{-9}$ | 0,300 | 7,6 $10^{-10}$ |
| Ca-47 | 4,53 d | M | 0,300 | 1,8 $10^{-9}$ | 2,1 $10^{-9}$ | 0,300 | 1,6 $10^{-9}$ |
| Scandio | | | | | | | |
| Sc-43 | 3,89 h | S | 1,0 $10^{-4}$ | 1,2 $10^{-10}$ | 1,8 $10^{-10}$ | 1,0 $10^{-4}$ | 1,9 $10^{-10}$ |
| Sc-44 | 3,93 h | S | 1,0 $10^{-4}$ | 1,9 $10^{-10}$ | 3,0 $10^{-10}$ | 1,0 $10^{-4}$ | 3,5 $10^{-10}$ |
| Sc-44m | 2,44 d | S | 1,0 $10^{-4}$ | 1,5 $10^{-9}$ | 2,0 $10^{-9}$ | 1,0 $10^{-4}$ | 2,4 $10^{-9}$ |
| Sc-46 | 83,8 d | S | 1,0 $10^{-4}$ | 6,4 $10^{-9}$ | 4,8 $10^{-9}$ | 1,0 $10^{-4}$ | 1,5 $10^{-9}$ |
| Sc-47 | 3,35 d | S | 1,0 $10^{-4}$ | 7,0 $10^{-10}$ | 7,3 $10^{-10}$ | 1,0 $10^{-4}$ | 5,4 $10^{-10}$ |
| Sc-48 | 1,82 d | S | 1,0 $10^{-4}$ | 1,1 $10^{-9}$ | 1,6 $10^{-9}$ | 1,0 $10^{-4}$ | 1,7 $10^{-9}$ |
| Sc-49 | 0,956 h | S | 1,0 $10^{-4}$ | 4,1 $10^{-11}$ | 6,1 $10^{-11}$ | 1,0 $10^{-4}$ | 8,2 $10^{-11}$ |
| Titanio | | | | | | | |
| Ti-44 | 47,3 a | F | 0,010 | 6,1 $10^{-8}$ | 7,2 $10^{-8}$ | 0,010 | 5,8 $10^{-9}$ |
| | | M | 0,010 | 4,0 $10^{-8}$ | 2,7 $10^{-8}$ | | |
| | | S | 0,010 | 1,2 $10^{-7}$ | 6,2 $10^{-8}$ | | |
| Ti-45 | 3,08 h | F | 0,010 | 4,6 $10^{-11}$ | 8,3 $10^{-11}$ | 0,010 | 1,5 $10^{-10}$ |
| | | M | 0,010 | 9,1 $10^{-11}$ | 1,4 $10^{-10}$ | | |
| | | S | 0,010 | 9,6 $10^{-11}$ | 1,5 $10^{-10}$ | | |
| Vanadio | | | | | | | |
| V-47 | 0,543 h | F | 0,010 | 1,9 $10^{-11}$ | 3,2 $10^{-11}$ | 0,010 | 6,3 $10^{-11}$ |
| | | M | 0,010 | 3,1 $10^{-11}$ | 5,0 $10^{-11}$ | | |
| V-48 | 16,2 d | F | 0,010 | 1,1 $10^{-9}$ | 1,7 $10^{-9}$ | 0,010 | 2,0 $10^{-9}$ |
| | | M | 0,010 | 2,3 $10^{-9}$ | 2,7 $10^{-9}$ | | |
| V-49 | 330 d | F | 0,010 | 2,1 $10^{-11}$ | 2,6 $10^{-11}$ | 0,010 | 1,8 $10^{-11}$ |
| | | M | 0,010 | 3,2 $10^{-11}$ | 2,3 $10^{-11}$ | | |
| Cromo | | | | | | | |
| Cr-48 | 23,0 h | F | 0,100 | 1,0 $10^{-10}$ | 1,7 $10^{-10}$ | 0,100 | 2,0 $10^{-10}$ |
| | | M | 0,100 | 2,0 $10^{-10}$ | 2,3 $10^{-10}$ | 0,010 | 2,0 $10^{-10}$ |
| | | S | 0,100 | 2,2 $10^{-10}$ | 2,5 $10^{-10}$ | | |
| Cr-49 | 0,702 h | F | 0,100 | 2,0 $10^{-11}$ | 3,5 $10^{-11}$ | 0,100 | 6,1 $10^{-11}$ |
| | | M | 0,100 | 3,5 $10^{-11}$ | 5,6 $10^{-11}$ | 0,010 | 6,1 $10^{-11}$ |
| | | S | 0,100 | 3,7 $10^{-11}$ | 5,9 $10^{-11}$ | | |
| Cr-51 | 27,7 d | F | 0,100 | 2,1 $10^{-11}$ | 3,0 $10^{-11}$ | 0,100 | 3,8 $10^{-11}$ |
| | | M | 0,100 | 3,1 $10^{-11}$ | 3,4 $10^{-11}$ | 0,010 | 3,7 $10^{-11}$ |
| | | S | 0,100 | 3,6 $10^{-11}$ | 3,6 $10^{-11}$ | | |
| Manganese | | | | | | | |
| Mn-51 | 0,770 h | F | 0,100 | 2,4 $10^{-11}$ | 4,2 $10^{-11}$ | 0,100 | 9,3 $10^{-11}$ |
| | | M | 0,100 | 4,3 $10^{-11}$ | 6,8 $10^{-11}$ | | |
| Mn-52 | 5,59 d | F | 0,100 | 9,9 $10^{-10}$ | 1,6 $10^{-9}$ | 0,100 | 1,8 $10^{-9}$ |
| | | M | 0,100 | 1,4 $10^{-9}$ | 1,8 $10^{-9}$ | | |
| Mn-52m | 0,352 h | F | 0,100 | 2,0 $10^{-11}$ | 3,5 $10^{-11}$ | 0,100 | 6,9 $10^{-11}$ |
| | | M | 0,100 | 3,0 $10^{-11}$ | 5,0 $10^{-11}$ | | |
| Mn-53 | 3,70 $10^{6}$ a | F | 0,100 | 2,9 $10^{-11}$ | 3,6 $10^{-11}$ | 0,100 | 3,0 $10^{-11}$ |
| | | M | 0,100 | 5,2 $10^{-11}$ | 3,6 $10^{-11}$ | | |
| Mn-54 | 312 d | F | 0,100 | 8,7 $10^{-10}$ | 1,1 $10^{-9}$ | 0,100 | 7,1 $10^{-10}$ |

| Nuclide | Tempo di dimezzamento | Inalazione | | | | Ingestione | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Tipo assorb.[1)] | $f_1$ | $h(g)_{1\mu m}$ | $h(g)_{5\mu m}$ | $f_1$ | h(g) |
| | | M | 0,100 | $1,5\ 10^{-9}$ | $1,2\ 10^{-9}$ | | |
| Mn-56 | 2,58 h | F | 0,100 | $6,9\ 10^{-11}$ | $1,2\ 10^{-10}$ | 0,100 | $2,5\ 10^{-10}$ |
| | | M | 0,100 | $1,3\ 10^{-10}$ | $2,0\ 10^{-10}$ | | |
| Ferro | | | | | | | |
| Fe-52 | 8,28 h | F | 0,100 | $4,1\ 10^{-10}$ | $6,9\ 10^{-10}$ | 0,100 | $1,4\ 10^{-9}$ |
| | | M | 0,100 | $6,3\ 10^{-10}$ | $9,5\ 10^{-10}$ | | |
| Fe-55 | 2,70 a | F | 0,100 | $7,7\ 10^{-10}$ | $9,2\ 10^{-10}$ | 0,100 | $3,3\ 10^{-10}$ |
| | | M | 0,100 | $3,7\ 10^{-10}$ | $3,3\ 10^{-10}$ | | |
| Fe-59 | 44,5 d | F | 0,100 | $2,2\ 10^{-9}$ | $3,0\ 10^{-9}$ | 0,100 | $1,8\ 10^{-9}$ |
| | | M | 0,100 | $3,5\ 10^{-9}$ | $3,2\ 10^{-9}$ | | |
| Fe-60 | $1,00\ 10^{5}$ a | F | 0,100 | $2,8\ 10^{-7}$ | $3,3\ 10^{-7}$ | 0,100 | $1,1\ 10^{-7}$ |
| | | M | 0,100 | $1,3\ 10^{-7}$ | $1,2\ 10^{-7}$ | | |
| Cobalto | | | | | | | |
| Co-55 | 17,5 h | M | 0,100 | $5,1\ 10^{-10}$ | $7,8\ 10^{-10}$ | 0,100 | $1,0\ 10^{-9}$ |
| | | S | 0,050 | $5,5\ 10^{-10}$ | $8,3\ 10^{-10}$ | 0,050 | $1,1\ 10^{-9}$ |
| Co-56 | 78,7 d | M | 0,100 | $4,6\ 10^{-9}$ | $4,0\ 10^{-9}$ | 0,100 | $2,5\ 10^{-9}$ |
| | | S | 0,050 | $6,3\ 10^{-9}$ | $4,9\ 10^{-9}$ | 0,050 | $2,3\ 10^{-9}$ |
| Co-57 | 271 d | M | 0,100 | $5,2\ 10^{-10}$ | $3,9\ 10^{-10}$ | 0,100 | $2,1\ 10^{-10}$ |
| | | S | 0,050 | $9,4\ 10^{-10}$ | $6,0\ 10^{-10}$ | 0,050 | $1,9\ 10^{-10}$ |
| Co-58 | 70,8 d | M | 0,100 | $1,5\ 10^{-9}$ | $1,4\ 10^{-9}$ | 0,100 | $7,4\ 10^{-10}$ |
| | | S | 0,050 | $2,0\ 10^{-9}$ | $1,7\ 10^{-9}$ | 0,050 | $7,0\ 10^{-10}$ |
| Co-58m | 9,15 h | M | 0,100 | $1,3\ 10^{-11}$ | $1,5\ 10^{-11}$ | 0,100 | $2,4\ 10^{-11}$ |
| | | S | 0,050 | $1,6\ 10^{-11}$ | $1,7\ 10^{-11}$ | 0,050 | $2,4\ 10^{-11}$ |
| Co-60 | 5,27 a | M | 0,100 | $9,6\ 10^{-9}$ | $7,1\ 10^{-9}$ | 0,100 | $3,4\ 10^{-9}$ |
| | | S | 0,050 | $2,9\ 10^{-8}$ | $1,7\ 10^{-8}$ | 0,050 | $2,5\ 10^{-9}$ |
| Co-60m | 0,174 h | M | 0,100 | $1,1\ 10^{-12}$ | $1,2\ 10^{-12}$ | 0,100 | $1,7\ 10^{-12}$ |
| | | S | 0,050 | $1,3\ 10^{-12}$ | $1,2\ 10^{-12}$ | 0,050 | $1,7\ 10^{-12}$ |
| Co-61 | 1,65 h | M | 0,100 | $4,8\ 10^{-11}$ | $7,1\ 10^{-11}$ | 0,100 | $7,4\ 10^{-11}$ |
| | | S | 0,050 | $5,1\ 10^{-11}$ | $7,5\ 10^{-11}$ | 0,050 | $7,4\ 10^{-11}$ |
| Co-62m | 0,232 h | M | 0,100 | $2,1\ 10^{-11}$ | $3,6\ 10^{-11}$ | 0,100 | $4,7\ 10^{-11}$ |
| | | S | 0,050 | $2,2\ 10^{-11}$ | $3,7\ 10^{-11}$ | 0,050 | $4,7\ 10^{-11}$ |
| Nichel | | | | | | | |
| Ni-56 | 6,10 d | F | 0,050 | $5,1\ 10^{-10}$ | $7,9\ 10^{-10}$ | 0,050 | $8,6\ 10^{-10}$ |
| | | M | 0,050 | $8,6\ 10^{-10}$ | $9,6\ 10^{-10}$ | | |
| Ni-57 | 1,50 d | F | 0,050 | $2,8\ 10^{-10}$ | $5,0\ 10^{-10}$ | 0,050 | $8,7\ 10^{-10}$ |
| | | M | 0,050 | $5,1\ 10^{-10}$ | $7,6\ 10^{-10}$ | | |
| Ni-59 | $7,50\ 10^{4}$ a | F | 0,050 | $1,8\ 10^{-10}$ | $2,2\ 10^{-10}$ | 0,050 | $6,3\ 10^{-11}$ |
| | | M | 0,050 | $1,3\ 10^{-10}$ | $9,4\ 10^{-11}$ | | |
| Ni-63 | 96,0 a | F | 0,050 | $4,4\ 10^{-10}$ | $5,2\ 10^{-10}$ | 0,050 | $1,5\ 10^{-10}$ |
| | | M | 0,050 | $4,4\ 10^{-10}$ | $3,1\ 10^{-10}$ | | |
| Ni-65 | 2,52 h | F | 0,050 | $4,4\ 10^{-11}$ | $7,5\ 10^{-11}$ | 0,050 | $1,8\ 10^{-10}$ |
| | | M | 0,050 | $8,7\ 10^{-11}$ | $1,3\ 10^{-10}$ | | |
| Ni-66 | 2,27 d | F | 0,050 | $4,5\ 10^{-10}$ | $7,6\ 10^{-10}$ | 0,050 | $3,0\ 10^{-9}$ |
| | | M | 0,050 | $1,6\ 10^{-9}$ | $1,9\ 10^{-9}$ | | |
| Rame | | | | | | | |
| Cu-60 | 0,387 h | F | 0,500 | $2,4\ 10^{-11}$ | $4,4\ 10^{-11}$ | 0,500 | $7,0\ 10^{-11}$ |
| | | M | 0,500 | $3,5\ 10^{-11}$ | $6,0\ 10^{-11}$ | | |
| | | S | 0,500 | $3,6\ 10^{-11}$ | $6,2\ 10^{-11}$ | | |
| Cu-61 | 3,41 h | F | 0,500 | $4,0\ 10^{-11}$ | $7,3\ 10^{-11}$ | 0,500 | $1,2\ 10^{-10}$ |
| | | M | 0,500 | $7,6\ 10^{-11}$ | $1,2\ 10^{-10}$ | | |
| | | S | 0,500 | $8,0\ 10^{-11}$ | $1,2\ 10^{-10}$ | | |
| Cu-64 | 12,7 h | F | 0,500 | $3,8\ 10^{-11}$ | $6,8\ 10^{-11}$ | 0,500 | $1,2\ 10^{-10}$ |
| | | M | 0,500 | $1,1\ 10^{-10}$ | $1,5\ 10^{-10}$ | | |
| | | S | 0,500 | $1,2\ 10^{-10}$ | $1,5\ 10^{-10}$ | | |

| Nuclide | Tempo di dimezzamento | Inalazione | | | | Ingestione | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Tipo assorb.[1] | $f_1$ | $h(g)_{1\mu m}$ | $h(g)_{5\mu m}$ | $f_1$ | h(g) |
| Cu-67 | 2,58 d | F | 0,500 | $1,1\ 10^{-10}$ | $1,8\ 10^{-10}$ | 0,500 | $3,4\ 10^{-10}$ |
| | | M | 0,500 | $5,2\ 10^{-10}$ | $5,3\ 10^{-10}$ | | |
| | | S | 0,500 | $5,8\ 10^{-10}$ | $5,8\ 10^{-10}$ | | |
| Zinco | | | | | | | |
| Zn-62 | 9,26 h | S | 0,500 | $4,7\ 10^{-10}$ | $6,6\ 10^{-10}$ | 0,500 | $9,4\ 10^{-10}$ |
| Zn-63 | 0,635 h | S | 0,500 | $3,8\ 10^{-11}$ | $6,1\ 10^{-11}$ | 0,500 | $7,9\ 10^{-11}$ |
| Zn-65 | 244 d | S | 0,500 | $2,9\ 10^{-9}$ | $2,8\ 10^{-9}$ | 0,500 | $3,9\ 10^{-9}$ |
| Zn-69 | 0,950 h | S | 0,500 | $2,8\ 10^{-11}$ | $4,3\ 10^{-11}$ | 0,500 | $3,1\ 10^{-11}$ |
| Zn-69m | 13,8 h | S | 0,500 | $2,6\ 10^{-10}$ | $3,3\ 10^{-10}$ | 0,500 | $3,3\ 10^{-10}$ |
| Zn-71m | 3,92 h | S | 0,500 | $1,6\ 10^{-10}$ | $2,4\ 10^{-10}$ | 0,500 | $2,4\ 10^{-10}$ |
| Zn-72 | 1,94 d | S | 0,500 | $1,2\ 10^{-9}$ | $1,5\ 10^{-9}$ | 0,500 | $1,4\ 10^{-9}$ |
| Gallio | | | | | | | |
| Ga-65 | 0,253 h | F | 0,001 | $1,2\ 10^{-11}$ | $2,0\ 10^{-11}$ | 0,001 | $3,7\ 10^{-11}$ |
| | | M | 0,001 | $1,8\ 10^{-11}$ | $2,9\ 10^{-11}$ | | |
| Ga-66 | 9,40 h | F | 0,001 | $2,7\ 10^{-10}$ | $4,7\ 10^{-10}$ | 0,001 | $1,2\ 10^{-9}$ |
| | | M | 0,001 | $4,6\ 10^{-10}$ | $7,1\ 10^{-10}$ | | |
| Ga-67 | 3,26 d | F | 0,001 | $6,8\ 10^{-11}$ | $1,1\ 10^{-10}$ | 0,001 | $1,9\ 10^{-10}$ |
| | | M | 0,001 | $2,3\ 10^{-10}$ | $2,8\ 10^{-10}$ | | |
| Ga-68 | 1,13 h | F | 0,001 | $2,8\ 10^{-11}$ | $4,9\ 10^{-11}$ | 0,001 | $1,0\ 10^{-10}$ |
| | | M | 0,001 | $5,1\ 10^{-11}$ | $8,1\ 10^{-11}$ | | |
| Ga-70 | 0,353 h | F | 0,001 | $9,3\ 10^{-12}$ | $1,6\ 10^{-11}$ | 0,001 | $3,1\ 10^{-11}$ |
| | | M | 0,001 | $1,6\ 10^{-11}$ | $2,6\ 10^{-11}$ | | |
| Ga-72 | 14,1 h | F | 0,001 | $3,1\ 10^{-10}$ | $5,6\ 10^{-10}$ | 0,001 | $1,1\ 10^{-9}$ |
| | | M | 0,001 | $5,5\ 10^{-10}$ | $8,4\ 10^{-10}$ | | |
| Ga-73 | 4,91 h | F | 0,001 | $5,8\ 10^{-11}$ | $1,0\ 10^{-10}$ | 0,001 | $2,6\ 10^{-10}$ |
| | | M | 0,001 | $1,5\ 10^{-10}$ | $2,0\ 10^{-10}$ | | |
| Germanio | | | | | | | |
| Ge-66 | 2,27 h | F | 1,000 | $5,7\ 10^{-11}$ | $9,9\ 10^{-11}$ | 1,000 | $1,0\ 10^{-10}$ |
| | | M | 1,000 | $9,2\ 10^{-11}$ | $1,3\ 10^{-10}$ | | |
| Ge-67 | 0,312 h | F | 1,000 | $1,6\ 10^{-11}$ | $2,8\ 10^{-11}$ | 1,000 | $6,5\ 10^{-11}$ |
| | | M | 1,000 | $2,6\ 10^{-11}$ | $4,2\ 10^{-11}$ | | |
| Ge-68 | 288 d | F | 1,000 | $5,4\ 10^{-10}$ | $8,3\ 10^{-10}$ | 1,000 | $1,3\ 10^{-9}$ |
| | | M | 1,000 | $1,3\ 10^{-8}$ | $7,9\ 10^{-9}$ | | |
| Ge-69 | 1,63 d | F | 1,000 | $1,4\ 10^{-10}$ | $2,5\ 10^{-10}$ | 1,000 | $2,4\ 10^{-10}$ |
| | | M | 1,000 | $2,9\ 10^{-10}$ | $3,7\ 10^{-10}$ | | |
| Ge-71 | 11,8 d | F | 1,000 | $5,0\ 10^{-12}$ | $7,8\ 10^{-12}$ | 1,000 | $1,2\ 10^{-11}$ |
| | | M | 1,000 | $1,0\ 10^{-11}$ | $1,1\ 10^{-11}$ | | |
| Ge-75 | 1,38 h | F | 1,000 | $1,6\ 10^{-11}$ | $2,7\ 10^{-11}$ | 1,000 | $4,6\ 10^{-11}$ |
| | | M | 1,000 | $3,7\ 10^{-11}$ | $5,4\ 10^{-11}$ | | |
| Ge-77 | 11,3 h | F | 1,000 | $1,5\ 10^{-10}$ | $2,5\ 10^{-10}$ | 1,000 | $3,3\ 10^{-10}$ |
| | | M | 1,000 | $3,6\ 10^{-10}$ | $4,5\ 10^{-10}$ | | |
| Ge-78 | 1,45 h | F | 1,000 | $4,8\ 10^{-11}$ | $8,1\ 10^{-11}$ | 1,000 | $1,2\ 10^{-10}$ |
| | | M | 1,000 | $9,7\ 10^{-11}$ | $1,4\ 10^{-10}$ | | |
| Arsenico | | | | | | | |
| As-69 | 0,253 h | M | 0,500 | $2,2\ 10^{-11}$ | $3,5\ 10^{-11}$ | 0,500 | $5,7\ 10^{-11}$ |
| As-70 | 0,876 h | M | 0,500 | $7,2\ 10^{-11}$ | $1,2\ 10^{-10}$ | 0,500 | $1,3\ 10^{-10}$ |
| As-71 | 2,70 d | M | 0,500 | $4,0\ 10^{-10}$ | $5,0\ 10^{-10}$ | 0,500 | $4,6\ 10^{-10}$ |
| As-72 | 1,08 d | M | 0,500 | $9,2\ 10^{-10}$ | $1,3\ 10^{-9}$ | 0,500 | $1,8\ 10^{-9}$ |
| As-73 | 80,3 d | M | 0,500 | $9,3\ 10^{-10}$ | $6,5\ 10^{-10}$ | 0,500 | $2,6\ 10^{-10}$ |
| As-74 | 17,8 d | M | 0,500 | $2,1\ 10^{-9}$ | $1,8\ 10^{-9}$ | 0,500 | $1,3\ 10^{-9}$ |
| As-76 | 1,10 d | M | 0,500 | $7,4\ 10^{-10}$ | $9,2\ 10^{-10}$ | 0,500 | $1,6\ 10^{-9}$ |
| As-77 | 1,62 d | M | 0,500 | $3,8\ 10^{-10}$ | $4,2\ 10^{-10}$ | 0,500 | $4,0\ 10^{-10}$ |
| As-78 | 1,51 h | M | 0,500 | $9,2\ 10^{-11}$ | $1,4\ 10^{-10}$ | 0,500 | $2,1\ 10^{-10}$ |
| Selenio | | | | | | | |

| Nuclide | Tempo di dimezzamento | Inalazione | | | | Ingestione | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Tipo assorb.[1)] | $f_1$ | $h(g)_{1\mu m}$ | $h(g)_{5\mu m}$ | $f_1$ | h(g) |
| Se-70 | 0,683 h | F | 0,800 | $4,5\ 10^{-11}$ | $8,2\ 10^{-11}$ | 0,800 | $1,2\ 10^{-10}$ |
| | | M | 0,800 | $7,3\ 10^{-11}$ | $1,2\ 10^{-10}$ | 0,050 | $1,4\ 10^{-10}$ |
| Se-73 | 7,15 h | F | 0,800 | $8,6\ 10^{-11}$ | $1,5\ 10^{-10}$ | 0,800 | $2,1\ 10^{-10}$ |
| | | M | 0,800 | $1,6\ 10^{-10}$ | $2,4\ 10^{-10}$ | 0,050 | $3,9\ 10^{-10}$ |
| Se-73m | 0,650 h | F | 0,800 | $9,9\ 10^{-12}$ | $1,7\ 10^{-11}$ | 0,800 | $2,8\ 10^{-11}$ |
| | | M | 0,800 | $1,8\ 10^{-11}$ | $2,7\ 10^{-11}$ | 0,050 | $4,1\ 10^{-11}$ |
| Se-75 | 120 d | F | 0,800 | $1,0\ 10^{-9}$ | $1,4\ 10^{-9}$ | 0,800 | $2,6\ 10^{-9}$ |
| | | M | 0,800 | $1,4\ 10^{-9}$ | $1,7\ 10^{-9}$ | 0,050 | $4,1\ 10^{-10}$ |
| Se-79 | $6,50\ 10^{4}$ a | F | 0,800 | $1,2\ 10^{-9}$ | $1,6\ 10^{-9}$ | 0,800 | $2,9\ 10^{-9}$ |
| | | M | 0,800 | $2,9\ 10^{-9}$ | $3,1\ 10^{-9}$ | 0,050 | $3,9\ 10^{-10}$ |
| Se-81 | 0,308 h | F | 0,800 | $8,6\ 10^{-12}$ | $1,4\ 10^{-11}$ | 0,800 | $2,7\ 10^{-11}$ |
| | | M | 0,800 | $1,5\ 10^{-11}$ | $2,4\ 10^{-11}$ | 0,050 | $2,7\ 10^{-11}$ |
| Se-81m | 0,954 h | F | 0,800 | $1,7\ 10^{-11}$ | $3,0\ 10^{-11}$ | 0,800 | $5,3\ 10^{-11}$ |
| | | M | 0,800 | $4,7\ 10^{-11}$ | $6,8\ 10^{-11}$ | 0,050 | $5,9\ 10^{-11}$ |
| Se-83 | 0,375 h | F | 0,800 | $1,9\ 10^{-11}$ | $3,4\ 10^{-11}$ | 0,800 | $4,7\ 10^{-11}$ |
| | | M | 0,800 | $3,3\ 10^{-11}$ | $5,3\ 10^{-11}$ | 0,050 | $5,1\ 10^{-11}$ |
| Bromo | | | | | | | |
| Br-74 | 0,422 h | F | 1,000 | $2,8\ 10^{-11}$ | $5,0\ 10^{-11}$ | 1,000 | $8,4\ 10^{-11}$ |
| | | M | 1,000 | $4,1\ 10^{-11}$ | $6,8\ 10^{-11}$ | | |
| Br-74m | 0,691 h | F | 1,000 | $4,2\ 10^{-11}$ | $7,5\ 10^{-11}$ | 1,000 | $1,4\ 10^{-10}$ |
| | | M | 1,000 | $6,5\ 10^{-11}$ | $1,1\ 10^{-10}$ | | |
| Br-75 | 1,63 h | F | 1,000 | $3,1\ 10^{-11}$ | $5,6\ 10^{-11}$ | 1,000 | $7,9\ 10^{-11}$ |
| | | M | 1,000 | $5,5\ 10^{-11}$ | $8,5\ 10^{-11}$ | | |
| Br-76 | 16,2 h | F | 1,000 | $2,6\ 10^{-10}$ | $4,5\ 10^{-10}$ | 1,000 | $4,6\ 10^{-10}$ |
| | | M | 1,000 | $4,2\ 10^{-10}$ | $5,8\ 10^{-10}$ | | |
| Br-77 | 2,33 d | F | 1,000 | $6,7\ 10^{-11}$ | $1,2\ 10^{-10}$ | 1,000 | $9,6\ 10^{-11}$ |
| | | M | 1,000 | $8,7\ 10^{-11}$ | $1,3\ 10^{-10}$ | | |
| Br-80 | 0,290 h | F | 1,000 | $6,3\ 10^{-12}$ | $1,1\ 10^{-11}$ | 1,000 | $3,1\ 10^{-11}$ |
| | | M | 1,000 | $1,0\ 10^{-11}$ | $1,7\ 10^{-11}$ | | |
| Br-80m | 4,42 h | F | 1,000 | $3,5\ 10^{-11}$ | $5,8\ 10^{-11}$ | 1,000 | $1,1\ 10^{-10}$ |
| | | M | 1,000 | $7,6\ 10^{-11}$ | $1,0\ 10^{-10}$ | | |
| Br-82 | 1,47 d | F | 1,000 | $3,7\ 10^{-10}$ | $6,4\ 10^{-10}$ | 1,000 | $5,4\ 10^{-10}$ |
| | | M | 1,000 | $6,4\ 10^{-10}$ | $8,8\ 10^{-10}$ | | |
| Br-83 | 2,39 h | F | 1,000 | $1,7\ 10^{-11}$ | $2,9\ 10^{-11}$ | 1,000 | $4,3\ 10^{-11}$ |
| | | M | 1,000 | $4,8\ 10^{-11}$ | $6,7\ 10^{-11}$ | | |
| Br-84 | 0,530 h | F | 1,000 | $2,3\ 10^{-11}$ | $4,0\ 10^{-11}$ | 1,000 | $8,8\ 10^{-11}$ |
| | | M | 1,000 | $3,9\ 10^{-11}$ | $6,2\ 10^{-11}$ | | |
| Rubidio | | | | | | | |
| Rb-79 | 0,382 h | F | 1,000 | $1,7\ 10^{-11}$ | $3,0\ 10^{-11}$ | 1,000 | $5,0\ 10^{-11}$ |
| Rb-81 | 4,58 h | F | 1,000 | $3,7\ 10^{-11}$ | $6,8\ 10^{-11}$ | 1,000 | $5,4\ 10^{-11}$ |
| Rb-81m | 0,533 h | F | 1,000 | $7,3\ 10^{-12}$ | $1,3\ 10^{-11}$ | 1,000 | $9,7\ 10^{-12}$ |
| Rb-82m | 6,20 h | F | 1,000 | $1,2\ 10^{-10}$ | $2,2\ 10^{-10}$ | 1,000 | $1,3\ 10^{-10}$ |
| Rb-83 | 86,2 d | F | 1,000 | $7,1\ 10^{-10}$ | $1,0\ 10^{-9}$ | 1,000 | $1,9\ 10^{-9}$ |
| Rb-84 | 32,8 d | F | 1,000 | $1,1\ 10^{-9}$ | $1,5\ 10^{-9}$ | 1,000 | $2,8\ 10^{-9}$ |
| Rb-86 | 18,6 d | F | 1,000 | $9,6\ 10^{-10}$ | $1,3\ 10^{-9}$ | 1,000 | $2,8\ 10^{-9}$ |
| Rb-87 | $4,70\ 10^{10}$ a | F | 1,000 | $5,1\ 10^{-10}$ | $7,6\ 10^{-10}$ | 1,000 | $1,5\ 10^{-9}$ |
| Rb-88 | 0,297 h | F | 1,000 | $1,7\ 10^{-11}$ | $2,8\ 10^{-11}$ | 1,000 | $9,0\ 10^{-11}$ |
| Rb-89 | 0,253 h | F | 1,000 | $1,4\ 10^{-11}$ | $2,5\ 10^{-11}$ | 1,000 | $4,7\ 10^{-11}$ |
| Stronzio | | | | | | | |
| Sr-80 | 1,67 h | F | 0,300 | $7,6\ 10^{-11}$ | $1,3\ 10^{-10}$ | 0,300 | $3,4\ 10^{-10}$ |
| | | S | 0,010 | $1,4\ 10^{-10}$ | $2,1\ 10^{-10}$ | 0,010 | $3,5\ 10^{-10}$ |
| Sr-81 | 0,425 h | F | 0,300 | $2,2\ 10^{-11}$ | $3,9\ 10^{-11}$ | 0,300 | $7,7\ 10^{-11}$ |
| | | S | 0,010 | $3,8\ 10^{-11}$ | $6,1\ 10^{-11}$ | 0,010 | $7,8\ 10^{-11}$ |
| Sr-82 | 25,0 d | F | 0,300 | $2,2\ 10^{-9}$ | $3,3\ 10^{-9}$ | 0,300 | $6,1\ 10^{-9}$ |

| **Nuclide** | **Tempo di dimezzamento** | **Inalazione** | | | | **Ingestione** | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | **Tipo assorb.**[1)] | **$f_1$** | **$h(g)_{1\mu m}$** | **$h(g)_{5\mu m}$** | **$f_1$** | **h(g)** |
| | | S | 0,010 | 1,0 $10^{-8}$ | 7,7 $10^{-9}$ | 0,010 | 6,0 $10^{-9}$ |
| Sr-83 | 1,35 d | F | 0,300 | 1,7 $10^{-10}$ | 3,0 $10^{-10}$ | 0,300 | 4,9 $10^{-10}$ |
| | | S | 0,010 | 3,4 $10^{-10}$ | 4,9 $10^{-10}$ | 0,010 | 5,8 $10^{-10}$ |
| Sr-85 | 64,8 d | F | 0,300 | 3,9 $10^{-10}$ | 5,6 $10^{-10}$ | 0,300 | 5,6 $10^{-10}$ |
| | | S | 0,010 | 7,7 $10^{-10}$ | 6,4 $10^{-10}$ | 0,010 | 3,3 $10^{-10}$ |
| Sr-85m | 1,16 h | F | 0,300 | 3,1 $10^{-12}$ | 5,6 $10^{-12}$ | 0,300 | 6,1 $10^{-12}$ |
| | | S | 0,010 | 4,5 $10^{-12}$ | 7,4 $10^{-12}$ | 0,010 | 6,1 $10^{-12}$ |
| Sr-87m | 2,80 h | F | 0,300 | 1,2 $10^{-11}$ | 2,2 $10^{-11}$ | 0,300 | 3,0 $10^{-11}$ |
| | | S | 0,010 | 2,2 $10^{-11}$ | 3,5 $10^{-11}$ | 0,010 | 3,3 $10^{-11}$ |
| Sr-89 | 50,5 d | F | 0,300 | 1,0 $10^{-9}$ | 1,4 $10^{-9}$ | 0,300 | 2,6 $10^{-9}$ |
| | | S | 0,010 | 7,5 $10^{-9}$ | 5,6 $10^{-9}$ | 0,010 | 2,3 $10^{-9}$ |
| Sr-90 | 29,1 a | F | 0,300 | 2,4 $10^{-8}$ | 3,0 $10^{-8}$ | 0,300 | 2,8 $10^{-8}$ |
| | | S | 0,010 | 1,5 $10^{-7}$ | 7,7 $10^{-8}$ | 0,010 | 2,7 $10^{-9}$ |
| Sr-91 | 9,50 h | F | 0,300 | 1,7 $10^{-10}$ | 2,9 $10^{-10}$ | 0,300 | 6,5 $10^{-10}$ |
| | | S | 0,010 | 4,1 $10^{-10}$ | 5,7 $10^{-10}$ | 0,010 | 7,6 $10^{-10}$ |
| Sr-92 | 2,71 h | F | 0,300 | 1,1 $10^{-10}$ | 1,8 $10^{-10}$ | 0,300 | 4,3 $10^{-10}$ |
| | | S | 0,010 | 2,3 $10^{-10}$ | 3,4 $10^{-10}$ | 0,010 | 4,9 $10^{-10}$ |
| Ittrio | | | | | | | |
| Y-86 | 14,7 h | M | 1,0 $10^{-4}$ | 4,8 $10^{-10}$ | 8,0 $10^{-10}$ | 1,0 $10^{-4}$ | 9,6 $10^{-10}$ |
| | | S | 1,0 $10^{-4}$ | 4,9 $10^{-10}$ | 8,1 $10^{-10}$ | | |
| Y-86m | 0,800 h | M | 1,0 $10^{-4}$ | 2,9 $10^{-11}$ | 4,8 $10^{-11}$ | 1,0 $10^{-4}$ | 5,6 $10^{-11}$ |
| | | S | 1,0 $10^{-4}$ | 3,0 $10^{-11}$ | 4,9 $10^{-11}$ | | |
| Y-87 | 3,35 d | M | 1,0 $10^{-4}$ | 3,8 $10^{-10}$ | 5,2 $10^{-10}$ | 1,0 $10^{-4}$ | 5,5 $10^{-10}$ |
| | | S | 1,0 $10^{-4}$ | 4,0 $10^{-10}$ | 5,3 $10^{-10}$ | | |
| Y-88 | 107 d | M | 1,0 $10^{-4}$ | 3,9 $10^{-9}$ | 3,3 $10^{-9}$ | 1,0 $10^{-4}$ | 1,3 $10^{-9}$ |
| | | S | 1,0 $10^{-4}$ | 4,1 $10^{-9}$ | 3,0 $10^{-9}$ | | |
| Y-90 | 2,67 d | M | 1,0 $10^{-4}$ | 1,4 $10^{-9}$ | 1,6 $10^{-9}$ | 1,0 $10^{-4}$ | 2,7 $10^{-9}$ |
| | | S | 1,0 $10^{-4}$ | 1,5 $10^{-9}$ | 1,7 $10^{-9}$ | | |
| Y-90m | 3,19 h | M | 1,0 $10^{-4}$ | 9,6 $10^{-11}$ | 1,3 $10^{-10}$ | 1,0 $10^{-4}$ | 1,7 $10^{-10}$ |
| | | S | 1,0 $10^{-4}$ | 1,0 $10^{-10}$ | 1,3 $10^{-10}$ | | |
| Y-91 | 58,5 d | M | 1,0 $10^{-4}$ | 6,7 $10^{-9}$ | 5,2 $10^{-9}$ | 1,0 $10^{-4}$ | 2,4 $10^{-9}$ |
| | | S | 1,0 $10^{-4}$ | 8,4 $10^{-9}$ | 6,1 $10^{-9}$ | | |
| Y-91m | 0,828 h | M | 1,0 $10^{-4}$ | 1,0 $10^{-11}$ | 1,4 $10^{-11}$ | 1,0 $10^{-4}$ | 1,1 $10^{-11}$ |
| | | S | 1,0 $10^{-4}$ | 1,1 $10^{-11}$ | 1,5 $10^{-11}$ | | |
| Y-92 | 3,54 h | M | 1,0 $10^{-4}$ | 1,9 $10^{-10}$ | 2,7 $10^{-10}$ | 1,0 $10^{-4}$ | 4,9 $10^{-10}$ |
| | | S | 1,0 $10^{-4}$ | 2,0 $10^{-10}$ | 2,8 $10^{-10}$ | | |
| Y-93 | 10,1 h | M | 1,0 $10^{-4}$ | 4,1 $10^{-10}$ | 5,7 $10^{-10}$ | 1,0 $10^{-4}$ | 1,2 $10^{-9}$ |
| | | S | 1,0 $10^{-4}$ | 4,3 $10^{-10}$ | 6,0 $10^{-10}$ | | |
| Y-94 | 0,318 h | M | 1,0 $10^{-4}$ | 2,8 $10^{-11}$ | 4,4 $10^{-11}$ | 1,0 $10^{-4}$ | 8,1 $10^{-1}$□Q |
| | | S | 1,0 $10^{-4}$ | 2,9 $10^{-11}$ | 4,6 $10^{-11}$ | | |
| Y-95 | 0,178 h | M | 1,0 $10^{-4}$ | 1,6 $10^{-11}$ | 2,5 $10^{-11}$ | 1,0 $10^{-4}$ | 4,6 $10^{-11}$ |
| | | S | 1,0 $10^{-4}$ | 1,7 $10^{-11}$ | 2,6 $10^{-11}$ | | |
| Zirconio | | | | | | | |
| Zr-86 | 16,5 h | F | 0,002 | 3,0 $10^{-10}$ | 5,2 $10^{-10}$ | 0,002 | 8,6 $10^{-10}$ |
| | | M | 0,002 | 4,3 $10^{-10}$ | 6,8 $10^{-10}$ | | |
| | | S | 0,002 | 4,5 $10^{-10}$ | 7,0 $10^{-10}$ | | |
| Zr-88 | 83,4 d | F | 0,002 | 3,5 $10^{-9}$ | 4,1 $10^{-9}$ | 0,002 | 3,3 $10^{-10}$ |
| | | M | 0,002 | 2,5 $10^{-9}$ | 1,7 $10^{-9}$ | | |
| | | S | 0,002 | 3,3 $10^{-9}$ | 1,8 $10^{-9}$ | | |
| Zr-89 | 3,27 d | F | 0,002 | 3,1 $10^{-10}$ | 5,2 $10^{-10}$ | 0,002 | 7,9 $10^{-10}$ |
| | | M | 0,002 | 5,3 $10^{-10}$ | 7,2 $10^{-10}$ | | |
| | | S | 0,002 | 5,5 $10^{-10}$ | 7,5 $10^{-10}$ | | |
| Zr-93 | 1,53 $10^{6}$ a | F | 0,002 | 2,5 $10^{-8}$ | 2,9 $10^{-8}$ | 0,002 | 2,8 $10^{-10}$ |
| | | M | 0,002 | 9,6 $10^{-9}$ | 6,6 $10^{-9}$ | | |

| Nuclide | Tempo di dimezzamento | Inalazione | | | | Ingestione | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Tipo assorb.[1)] | $f_1$ | $h(g)_{1\mu m}$ | $h(g)_{5\mu m}$ | $f_1$ | h(g) |
| | | S | 0,002 | 3,1 $10^{-9}$ | 1,7 $10^{-9}$ | | |
| Zr-95 | 64,0 d | F | 0,002 | 2,5 $10^{-9}$ | 3,0 $10^{-9}$ | 0,002 | 8,8 $10^{-10}$ |
| | | M | 0,002 | 4,5 $10^{-9}$ | 3,6 $10^{-9}$ | | |
| | | S | 0,002 | 5,5 $10^{-9}$ | 4,2 $10^{-9}$ | | |
| Zr-97 | 16,9 h | F | 0,002 | 4,2 $10^{-10}$ | 7,4 $10^{-10}$ | 0,002 | 2,1 $10^{-9}$ |
| | | M | 0,002 | 9,4 $10^{-10}$ | 1,3 $10^{-9}$ | | |
| | | S | 0,002 | 1,0 $10^{-9}$ | 1,4 $10^{-9}$ | | |
| Niobio | | | | | | | |
| Nb-88 | 0,238 h | M | 0,010 | 2,9 $10^{-11}$ | 4,8 $10^{-11}$ | 0,010 | 6,3 $10^{-11}$ |
| | | S | 0,010 | 3,0 $10^{-11}$ | 5,0 $10^{-11}$ | | |
| Nb-89 | 2,03 h | M | 0,010 | 1,2 $10^{-10}$ | 1,8 $10^{-10}$ | 0,010 | 3,0 $10^{-10}$ |
| | | S | 0,010 | 1,3 $10^{-10}$ | 1,9 $10^{-10}$ | | |
| Nb-89 | 1,10 h | M | 0,010 | 7,1 $10^{-11}$ | 1,1 $10^{-10}$ | 0,010 | 1,4 $10^{-10}$ |
| | | S | 0,010 | 7,4 $10^{-11}$ | 1,2 $10^{-10}$ | | |
| Nb-90 | 14,6 h | M | 0,010 | 6,6 $10^{-10}$ | 1,0 $10^{-9}$ | 0,010 | 1,2 $10^{-9}$ |
| | | S | 0,010 | 6,9 $10^{-10}$ | 1,1 $10^{-9}$ | | |
| Nb-93m | 13,6 a | M | 0,010 | 4,6 $10^{-10}$ | 2,9 $10^{-10}$ | 0,010 | 1,2 $10^{-10}$ |
| | | S | 0,010 | 1,6 $10^{-9}$ | 8,6 $10^{-10}$ | | |
| Nb-94 | 2,03 $10^4$ a | M | 0,010 | 1,0 $10^{-8}$ | 7,2 $10^{-9}$ | 0,010 | 1,7 $10^{-9}$ |
| | | S | 0,010 | 4,5 $10^{-8}$ | 2,5 $10^{-8}$ | | |
| Nb-95 | 35,1 d | M | 0,010 | 1,4 $10^{-9}$ | 1,3 $10^{-9}$ | 0,010 | 5,8 $10^{-10}$ |
| | | S | 0,010 | 1,6 $10^{-9}$ | 1,3 $10^{-9}$ | | |
| Nb-95m | 3,61 d | M | 0,010 | 7,6 $10^{-10}$ | 7,7 $10^{-10}$ | 0,010 | 5,6 $10^{-10}$ |
| | | S | 0,010 | 8,5 $10^{-10}$ | 8,5 $10^{-10}$ | | |
| Nb-96 | 23,3 h | M | 0,010 | 6,5 $10^{-10}$ | 9,7 $10^{-10}$ | 0,010 | 1,1 $10^{-9}$ |
| | | S | 0,010 | 6,8 $10^{-9}$ | 1,0 $10^{-10}$ | | |
| Nb-97 | 1,20 h | M | 0,010 | 4,4 $10^{-11}$ | 6,9 $10^{-11}$ | 0,010 | 6,8 $10^{-11}$ |
| | | S | 0,010 | 4,7 $10^{-11}$ | 7,2 $10^{-11}$ | | |
| Nb-98 | 0,858 h | M | 0,010 | 5,9 $10^{-11}$ | 9,6 $10^{-11}$ | 0,010 | 1,1 $10^{-10}$ |
| | | S | 0,010 | 6,1 $10^{-11}$ | 9,9 $10^{-11}$ | | |
| Molibdeno | | | | | | | |
| Mo-90 | 5,67 h | F | 0,800 | 1,7 $10^{-10}$ | 2,9 $10^{-10}$ | 0,800 | 3,1 $10^{-10}$ |
| | | S | 0,050 | 3,7 $10^{-10}$ | 5,6 $10^{-10}$ | 0,050 | 6,2 $10^{-10}$ |
| Mo-93 | 3,50 $10^3$ a | F | 0,800 | 1,0 $10^{-9}$ | 1,4 $10^{-9}$ | 0,800 | 2,6 $10^{-9}$ |
| | | S | 0,050 | 2,2 $10^{-9}$ | 1,2 $10^{-9}$ | 0,050 | 2,0 $10^{-10}$ |
| Mo-93m | 6,85 h | F | 0,800 | 1,0 $10^{-10}$ | 1,9 $10^{-10}$ | 0,800 | 1,6 $10^{-10}$ |
| | | S | 0,050 | 1,8 $10^{-10}$ | 3,0 $10^{-10}$ | 0,050 | 2,8 $10^{-10}$ |
| Mo-99 | 2,75 d | F | 0,800 | 2,3 $10^{-10}$ | 3,6 $10^{-10}$ | 0,800 | 7,4 $10^{-10}$ |
| | | S | 0,050 | 9,7 $10^{-10}$ | 1,1 $10^{-9}$ | 0,050 | 1,2 $10^{-9}$ |
| Mo-101 | 0,244 h | F | 0,800 | 1,5 $10^{-11}$ | 2,7 $10^{-11}$ | 0,800 | 4,2 $10^{-11}$ |
| | | S | 0,050 | 2,7 $10^{-11}$ | 4,5 $10^{-11}$ | 0,050 | 4,2 $10^{-11}$ |
| Tecnezio | | | | | | | |
| Tc-93 | 2,75 h | F | 0,800 | 3,4 $10^{-11}$ | 6,2 $10^{-11}$ | 0,800 | 4,9 $10^{-11}$ |
| | | M | 0,800 | 3,6 $10^{-11}$ | 6,5 $10^{-11}$ | | |
| Tc-93m | 0,725 h | F | 0,800 | 1,5 $10^{-11}$ | 2,6 $10^{-11}$ | 0,800 | 2,4 $10^{-11}$ |
| | | M | 0,800 | 1,7 $10^{-11}$ | 3,1 $10^{-11}$ | | |
| Tc-94 | 4,88 h | F | 0,800 | 1,2 $10^{-10}$ | 2,1 $10^{-10}$ | 0,800 | 1,8 $10^{-10}$ |
| | | M | 0,800 | 1,3 $10^{-10}$ | 2,2 $10^{-10}$ | | |
| Tc-94m | 0,867 h | F | 0,800 | 4,3 $10^{-11}$ | 6,9 $10^{-11}$ | 0.800 | 1,1 $10^{-10}$ |
| | | M | 0,800 | 4,9 $10^{-11}$ | 8,0 $10^{-11}$ | | |
| Tc-95 | 20,0 h | F | 0,800 | 1,0 $10^{-10}$ | 1,8 $10^{-10}$ | 0.800 | 1,6 $10^{-10}$ |
| | | M | 0,800 | 1,0 $10^{-10}$ | 1,8 $10^{-10}$ | | |
| Tc-95m | 61,0 d | F | 0,800 | 3,1 $10^{-10}$ | 4,8 $10^{-10}$ | 0.800 | 6,2 $10^{-10}$ |
| | | M | 0,800 | 8,7 $10^{-10}$ | 8,6 $10^{-10}$ | | |

| Nuclide | Tempo di dimezzamento | Inalazione | | | | Ingestione | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Tipo assorb.[1] | $f_1$ | $h(g)_{1\mu m}$ | $h(g)_{5\mu m}$ | $f_1$ | h(g) |
| Tc-96 | 4,28 d | F | 0,800 | 6,0 $10^{-10}$ | 9,8 $10^{-10}$ | 0,800 | 1,1 $10^{-9}$ |
| | | M | 0,800 | 7,1 $10^{-10}$ | 1,0 $10^{-9}$ | | |
| Tc-96m | 0,858 h | F | 0,800 | 6,5 $10^{-12}$ | 1,1 $10^{-11}$ | 0,800 | 1,3 $10^{-11}$ |
| | | M | 0,800 | 7,7 $10^{-12}$ | 1,1 $10^{-11}$ | | |
| Tc-97 | 2,60 $10^{6}$ a | F | 0,800 | 4,5 $10^{-11}$ | 7,2 $10^{-11}$ | 0,800 | 8,3 $10^{-11}$ |
| | | M | 0,800 | 2,1 $10^{-10}$ | 1,6 $10^{-10}$ | | |
| Tc-97m | 87,0 d | F | 0,800 | 2,8 $10^{-10}$ | 4,0 $10^{-10}$ | 0,800 | 6,6 $10^{-10}$ |
| | | M | 0,800 | 3,1 $10^{-9}$ | 2,7 $10^{-9}$ | | |
| Tc-98 | 4,20 $10^{6}$ a | F | 0,800 | 1,0 $10^{-9}$ | 1,5 $10^{-9}$ | 0,800 | 2,3 $10^{-9}$ |
| | | M | 0,800 | 8,1 $10^{-9}$ | 6,1 $10^{-9}$ | | |
| Tc-99 | 2,13 $10^{5}$ a | F | 0,800 | 2,9 $10^{-10}$ | 4,0 $10^{-10}$ | 0,800 | 7,8 $10^{-10}$ |
| | | M | 0,800 | 3,9 $10^{-9}$ | 3,2 $10^{-9}$ | | |
| Tc-99m | 6,02 h | F | 0,800 | 1,2 $10^{-11}$ | 2,0 $10^{-11}$ | 0,800 | 2,2 $10^{-11}$ |
| | | M | 0,800 | 1,9 $10^{-11}$ | 2,9 $10^{-11}$ | | |
| Tc-101 | 0,237 h | F | 0,800 | 8,7 $10^{-12}$ | 1,5 $10^{-11}$ | 0,800 | 1,9 $10^{-11}$ |
| | | M | 0,800 | 1,3 $10^{-11}$ | 2,1 $10^{-11}$ | | |
| Tc-104 | 0,303 h | F | 0,800 | 2,4 $10^{-11}$ | 3,9 $10^{-11}$ | 0,800 | 8,1 $10^{-11}$ |
| | | M | 0,800 | 3,0 $10^{-11}$ | 4,8 $10^{-11}$ | | |
| Rutenio | | | | | | | |
| Ru-94 | 0,863 h | F | 0,050 | 2,7 $10^{-11}$ | 4,9 $10^{-11}$ | 0,050 | 9,4 $10^{-11}$ |
| | | M | 0,050 | 4,4 $10^{-11}$ | 7,2 $10^{-11}$ | | |
| | | S | 0,050 | 4,6 $10^{-11}$ | 7,4 $10^{-11}$ | | |
| Ru-97 | 2,90 d | F | 0,050 | 6,7 $10^{-11}$ | 1,2 $10^{-10}$ | 0,050 | 1,5 $10^{-10}$ |
| | | M | 0,050 | 1,1 $10^{-10}$ | 1,6 $10^{-10}$ | | |
| | | S | 0,050 | 1,1 $10^{-10}$ | 1,6 $10^{-10}$ | | |
| Ru-103 | 39,3 d | F | 0,050 | 4,9 $10^{-10}$ | 6,8 $10^{-10}$ | 0,050 | 7,3 $10^{-10}$ |
| | | M | 0,050 | 2,3 $10^{-9}$ | 1,9 $10^{-9}$ | | |
| | | S | 0,050 | 2,8 $10^{-9}$ | 2,2 $10^{-9}$ | | |
| Ru-105 | 4,44 h | F | 0,050 | 7,1 $10^{-11}$ | 1,3 $10^{-10}$ | 0,050 | 2,6 $10^{-10}$ |
| | | M | 0,050 | 1,7 $10^{-10}$ | 2,4 $10^{-10}$ | | |
| | | S | 0,050 | 1,8 $10^{-10}$ | 2,5 $10^{-10}$ | | |
| Ru-106 | 1,01 a | F | 0,050 | 8,0 $10^{-9}$ | 9,8 $10^{-9}$ | 0,050 | 7,0 $10^{-9}$ |
| | | M | 0,050 | 2,6 $10^{-8}$ | 1,7 $10^{-8}$ | | |
| | | S | 0,050 | 6,2 $10^{-8}$ | 3,5 $10^{-8}$ | | |
| Rodio | | | | | | | |
| Rh-99 | 16,0 d | F | 0,050 | 3,3 $10^{-10}$ | 4,9 $10^{-10}$ | 0,050 | 5,1 $10^{-10}$ |
| | | M | 0,050 | 7,3 $10^{-10}$ | 8,2 $10^{-10}$ | | |
| | | S | 0,050 | 8,3 $10^{-10}$ | 8,9 $10^{-10}$ | | |
| Rh-99m | 4,70 h | F | 0,050 | 3,0 $10^{-11}$ | 5,7 $10^{-11}$ | 0,050 | 6,6 $10^{-11}$ |
| | | M | 0,050 | 4,1 $10^{-11}$ | 7,2 $10^{-11}$ | | |
| | | S | 0,050 | 4,3 $10^{-11}$ | 7,3 $10^{-11}$ | | |
| Rh-100 | 20,8 h | F | 0,050 | 2,8 $10^{-10}$ | 5,1 $10^{-10}$ | 0,050 | 7,1 $10^{-10}$ |
| | | M | 0,050 | 3,6 $10^{-10}$ | 6,2 $10^{-10}$ | | |
| | | S | 0,050 | 3,7 $10^{-10}$ | 6,3 $10^{-10}$ | | |
| Rh-101 | 3,20 a | F | 0,050 | 1,4 $10^{-9}$ | 1,7 $10^{-9}$ | 0,050 | 5,5 $10^{-10}$ |
| | | M | 0,050 | 2,2 $10^{-9}$ | 1,7 $10^{-9}$ | | |
| | | S | 0,050 | 5,0 $10^{-9}$ | 3,1 $10^{-9}$ | | |
| Rh-101m | 4,34 d | F | 0,050 | 1,0 $10^{-10}$ | 1,7 $10^{-10}$ | 0,050 | 2,2 $10^{-10}$ |
| | | M | 0,050 | 2,0 $10^{-10}$ | 2,5 $10^{-10}$ | | |
| | | S | 0,050 | 2,1 $10^{-10}$ | 2,7 $10^{-10}$ | | |
| Rh-102 | 2,90 a | F | 0,050 | 7,3 $10^{-9}$ | 8,9 $10^{-9}$ | 0,050 | 2,6 $10^{-9}$ |
| | | M | 0,050 | 6,5 $10^{-9}$ | 5,0 $10^{-9}$ | | |
| | | S | 0,050 | 1,6 $10^{-8}$ | 9,0 $10^{-9}$ | | |
| Rh-102m | 207 d | F | 0,050 | 1,5 $10^{-9}$ | 1,9 $10^{-9}$ | 0,050 | 1,2 $10^{-9}$ |

| **Nuclide** | **Tempo di dimezzamento** | **Inalazione** | | | | **Ingestione** | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | **Tipo assorb.**[1)] | **$f_1$** | **$h(g)_{1\mu m}$** | **$h(g)_{5\mu m}$** | **$f_1$** | **h(g)** |
| | | M | 0,050 | 3,8 $10^{-9}$ | 2,7 $10^{-9}$ | | |
| | | S | 0,050 | 6,7 $10^{-9}$ | 4,2 $10^{-9}$ | | |
| Rh-103m | 0,935 h | F | 0,050 | 8,6 $10^{-13}$ | 1,2 $10^{-12}$ | 0,050 | 3,8 $10^{-12}$ |
| | | M | 0,050 | 2,3 $10^{-12}$ | 2,4 $10^{-12}$ | | |
| | | S | 0,050 | 2,5 $10^{-12}$ | 2,5 $10^{-12}$ | | |
| Rh-105 | 1,47 d | F | 0,050 | 8,7 $10^{-11}$ | 1,5 $10^{-10}$ | 0,050 | 3,7 $10^{-10}$ |
| | | M | 0,050 | 3,1 $10^{-10}$ | 4,1 $10^{-10}$ | | |
| | | S | 0,050 | 3,4 $10^{-10}$ | 4,4 $10^{-10}$ | | |
| Rh-106m | 2,20 h | F | 0,050 | 7,0 $10^{-11}$ | 1,3 $10^{-10}$ | 0,050 | 1,6 $10^{-10}$ |
| | | M | 0,050 | 1,1 $10^{-10}$ | 1,8 $10^{-10}$ | | |
| | | S | 0,050 | 1,2 $10^{-10}$ | 1,9 $10^{-10}$ | | |
| Rh-107 | 0,362 h | F | 0,050 | 9,6 $10^{-12}$ | 1,6 $10^{-11}$ | 0,050 | 2,4 $10^{-11}$ |
| | | M | 0,050 | 1,7 $10^{-11}$ | 2,7 $10^{-11}$ | | |
| | | S | 0,050 | 1,7 $10^{-11}$ | 2,8 $10^{-11}$ | | |
| Palladio | | | | | | | |
| Pd-100 | 3,63 d | F | 0,005 | 4,9 $10^{-10}$ | 7,6 $10^{-10}$ | 0,005 | 9,4 $10^{-10}$ |
| | | M | 0,005 | 7,9 $10^{-10}$ | 9,5 $10^{-10}$ | | |
| | | S | 0,005 | 8,3 $10^{-10}$ | 9,7 $10^{-10}$ | | |
| Pd-101 | 8,27 h | F | 0,005 | 4,2 $10^{-11}$ | 7,5 $10^{-11}$ | 0,005 | 9,4 $10^{-11}$ |
| | | M | 0,005 | 6,2 $10^{-11}$ | 9,8 $10^{-11}$ | | |
| | | S | 0,005 | 6,4 $10^{-11}$ | 1,0 $10^{-10}$ | | |
| Pd-103 | 17,0 d | F | 0,005 | 9,0 $10^{-11}$ | 1,2 $10^{-10}$ | 0,005 | 1,9 $10^{-10}$ |
| | | M | 0,005 | 3,5 $10^{-10}$ | 3,0 $10^{-10}$ | | |
| | | S | 0,005 | 4,0 $10^{-10}$ | 2,9 $10^{-10}$ | | |
| Pd-107 | 6,50 $10^{6}$ a | F | 0,005 | 2,6 $10^{-11}$ | 3,3 $10^{-11}$ | 0,005 | 3,7 $10^{-11}$ |
| | | M | 0,005 | 8,0 $10^{-11}$ | 5,2 $10^{-11}$ | | |
| | | S | 0,005 | 5,5 $10^{-10}$ | 2,9 $10^{-10}$ | | |
| Pd-109 | 13,4 h | F | 0,005 | 1,2 $10^{-10}$ | 2,1 $10^{-10}$ | 0,005 | 5,5 $10^{-10}$ |
| | | M | 0,005 | 3,4 $10^{-10}$ | 4,7 $10^{-10}$ | | |
| | | S | 0,005 | 3,6 $10^{-10}$ | 5,0 $10^{-10}$ | | |
| Argento | | | | | | | |
| Ag-102 | 0,215 h | F | 0,050 | 1,4 $10^{-11}$ | 2,4 $10^{-11}$ | 0,050 | 4,0 $10^{-11}$ |
| | | M | 0,050 | 1,8 $10^{-11}$ | 3,2 $10^{-11}$ | | |
| | | S | 0,050 | 1,9 $10^{-11}$ | 3,2 $10^{-11}$ | | |
| Ag-103 | 1,09 h | F | 0,050 | 1,6 $10^{-11}$ | 2,8 $10^{-11}$ | 0,050 | 4,3 $10^{-11}$ |
| | | M | 0,050 | 2,7 $10^{-11}$ | 4,3 $10^{-11}$ | | |
| | | S | 0,050 | 2,8 $10^{-11}$ | 4,5 $10^{-11}$ | | |
| Ag-104 | 1,15 h | F | 0,050 | 3,0 $10^{-11}$ | 5,7 $10^{-11}$ | 0,050 | 6,0 $10^{-11}$ |
| | | M | 0,050 | 3,9 $10^{-11}$ | 6,9 $10^{-11}$ | | |
| | | S | 0,050 | 4,0 $10^{-11}$ | 7,1 $10^{-11}$ | | |
| Ag-104m | 0,558 h | F | 0,050 | 1,7 $10^{-11}$ | 3,1 $10^{-11}$ | 0,050 | 5,4 $10^{-11}$ |
| | | M | 0,050 | 2,6 $10^{-11}$ | 4,4 $10^{-11}$ | | |
| | | S | 0,050 | 2,7 $10^{-11}$ | 4,5 $10^{-11}$ | | |
| Ag-105 | 41,0 d | F | 0,050 | 5,4 $10^{-10}$ | 8,0 $10^{-10}$ | 0,050 | 4,7 $10^{-10}$ |
| | | M | 0,050 | 6,9 $10^{-10}$ | 7,0 $10^{-10}$ | | |
| | | S | 0,050 | 7,8 $10^{-10}$ | 7,3 $10^{-10}$ | | |
| Ag-106 | 0,399 h | F | 0,050 | 9,8 $10^{-12}$ | 1,7 $10^{-11}$ | 0,050 | 3,2 $10^{-11}$ |
| | | M | 0,050 | 1,6 $10^{-11}$ | 2,6 $10^{-11}$ | | |
| | | S | 0,050 | 1,6 $10^{-11}$ | 2,7 $10^{-11}$ | | |
| Ag-106m | 8,41 d | F | 0,050 | 1,1 $10^{-9}$ | 1,6 $10^{-9}$ | 0,050 | 1,5 $10^{-9}$ |
| | | M | 0,050 | 1,1 $10^{-9}$ | 1,5 $10^{-9}$ | | |
| | | S | 0,050 | 1,1 $10^{-9}$ | 1,4 $10^{-9}$ | | |
| Ag-108m | 1,27 $10^{2}$ a | F | 0,050 | 6,1 $10^{-9}$ | 7,3 $10^{-9}$ | 0,050 | 2,3 $10^{-9}$ |
| | | M | 0,050 | 7,0 $10^{-9}$ | 5,2 $10^{-9}$ | | |

| Nuclide | Tempo di dimezzamento | Inalazione | | | | Ingestione | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Tipo assorb.[1)] | $f_1$ | $h(g)_{1\mu m}$ | $h(g)_{5\mu m}$ | $f_1$ | h(g) |
| | | S | 0,050 | 3,5 $10^{-8}$ | 1,9 $10^{-8}$ | | |
| Ag-110m | 250 d | F | 0,050 | 5,5 $10^{-9}$ | 6,7 $10^{-9}$ | 0,050 | 2,8 $10^{-9}$ |
| | | M | 0,050 | 7,2 $10^{-9}$ | 5,9 $10^{-9}$ | | |
| | | S | 0,050 | 1,2 $10^{-8}$ | 7,3 $10^{-9}$ | | |
| Ag-111 | 7,45 d | F | 0,050 | 4,1 $10^{-10}$ | 5,7 $10^{-10}$ | 0,050 | 1,3 $10^{-9}$ |
| | | M | 0,050 | 1,5 $10^{-9}$ | 1,5 $10^{-9}$ | | |
| | | S | 0,050 | 1,7 $10^{-9}$ | 1,6 $10^{-9}$ | | |
| Ag-112 | 3,12 h | F | 0,050 | 8,2 $10^{-11}$ | 1,4 $10^{-10}$ | 0,050 | 4,3 $10^{-10}$ |
| | | M | 0,050 | 1,7 $10^{-10}$ | 2,5 $10^{-10}$ | | |
| | | S | 0,050 | 1,8 $10^{-10}$ | 2,6 $10^{-10}$ | | |
| Ag-115 | 0,333 h | F | 0,050 | 1,6 $10^{-11}$ | 2,6 $10^{-11}$ | 0,050 | 6,0 $10^{-11}$ |
| | | M | 0,050 | 2,8 $10^{-11}$ | 4,3 $10^{-11}$ | | |
| | | S | 0,050 | 3,0 $10^{-11}$ | 4,4 $10^{-11}$ | | |
| Cadmio | | | | | | | |
| Cd-104 | 0,961 h | F | 0,050 | 2,7 $10^{-11}$ | 5,0 $10^{-11}$ | 0,050 | 5,8 $10^{-11}$ |
| | | M | 0,050 | 3,6 $10^{-11}$ | 6,2 $10^{-11}$ | | |
| | | S | 0,050 | 3,7 $10^{-11}$ | 6,3 $10^{-11}$ | | |
| Cd-107 | 6,49 h | F | 0,050 | 2,3 $10^{-11}$ | 4,2 $10^{-11}$ | 0,050 | 6,2 $10^{-11}$ |
| | | M | 0,050 | 8,1 $10^{-11}$ | 1,0 $10^{-10}$ | | |
| | | S | 0,050 | 8,7 $10^{-11}$ | 1,1 $10^{-10}$ | | |
| Cd-109 | 1,27 a | F | 0,050 | 8,1 $10^{-9}$ | 9,6 $10^{-9}$ | 0,050 | 2,0 $10^{-9}$ |
| | | M | 0,050 | 6,2 $10^{-9}$ | 5,1 $10^{-9}$ | | |
| | | S | 0,050 | 5,8 $10^{-9}$ | 4,4 $10^{-9}$ | | |
| Cd-113 | 9,30 $10^{15}$ a | F | 0,050 | 1,2 $10^{-7}$ | 1,4 $10^{-7}$ | 0,050 | 2,5 $10^{-8}$ |
| | | M | 0,050 | 5,3 $10^{-8}$ | 4,3 $10^{-8}$ | | |
| | | S | 0,050 | 2,5 $10^{-8}$ | 2,1 $10^{-8}$ | | |
| Cd-113m | 13,6 a | F | 0,050 | 1,1 $10^{-7}$ | 1,3 $10^{-7}$ | 0,050 | 2,3 $10^{-8}$ |
| | | M | 0,050 | 5,0 $10^{-8}$ | 4,0 $10^{-8}$ | | |
| | | S | 0,050 | 3,0 $10^{-8}$ | 2,4 $10^{-8}$ | | |
| Cd-115 | 2,23 d | F | 0,050 | 3,7 $10^{-10}$ | 5,4 $10^{-10}$ | 0,050 | 1,4 $10^{-9}$ |
| | | M | 0,050 | 9,7 $10^{-10}$ | 1,2 $10^{-9}$ | | |
| | | S | 0,050 | 1,1 $10^{-9}$ | 1,3 $10^{-9}$ | | |
| Cd-115m | 44,6 d | F | 0,050 | 5,3 $10^{-9}$ | 6,4 $10^{-9}$ | 0,050 | 3,3 $10^{-9}$ |
| | | M | 0,050 | 5,9 $10^{-9}$ | 5,5 $10^{-9}$ | | |
| | | S | 0,050 | 7,3 $10^{-9}$ | 5,5 $10^{-9}$ | | |
| Cd-117 | 2,49 h | F | 0,050 | 7,3 $10^{-11}$ | 1,3 $10^{-10}$ | 0,050 | 2,8 $10^{-10}$ |
| | | M | 0,050 | 1,6 $10^{-10}$ | 2,4 $10^{-10}$ | | |
| | | S | 0,050 | 1,7 $10^{-10}$ | 2,5 $10^{-10}$ | | |
| Cd-117m | 3,36 h | F | 0,050 | 1,0 $10^{-10}$ | 1,9 $10^{-10}$ | 0,050 | 2,8 $10^{-10}$ |
| | | M | 0,050 | 2,0 $10^{-10}$ | 3,1 $10^{-10}$ | | |
| | | S | 0,050 | 2,1 $10^{-10}$ | 3,2 $10^{-10}$ | | |
| Indio | | | | | | | |
| In-109 | 4,20 h | F | 0,020 | 3,2 $10^{-11}$ | 5,7 $10^{-11}$ | 0,020 | 6,6 $10^{-11}$ |
| | | M | 0,020 | 4,4 $10^{-11}$ | 7,3 $10^{-11}$ | | |
| In-110 | 4,90 h | F | 0,020 | 1,2 $10^{-10}$ | 2,2 $10^{-10}$ | 0,020 | 2,4 $10^{-10}$ |
| | | M | 0,020 | 1,4 $10^{-10}$ | 2,5 $10^{-10}$ | | |
| In-110 | 1,15 h | F | 0,020 | 3,1 $10^{-11}$ | 5,5 $10^{-11}$ | 0,020 | 1,0 $10^{-10}$ |
| | | M | 0,020 | 5,0 $10^{-11}$ | 8,1 $10^{-11}$ | | |
| In-111 | 2,83 d | F | 0,020 | 1,3 $10^{-10}$ | 2,2 $10^{-10}$ | 0,020 | 2,9 $10^{-10}$ |
| | | M | 0,020 | 2,3 $10^{-10}$ | 3,1 $10^{-10}$ | | |
| In-112 | 0,240 h | F | 0,020 | 5,0 $10^{-12}$ | 8,6 $10^{-12}$ | 0,020 | 1,0 $10^{-11}$ |
| | | M | 0,020 | 7,8 $10^{-12}$ | 1,3 $10^{-11}$ | | |
| In-113m | 1,66 h | F | 0,020 | 1,0 $10^{-11}$ | 1,9 $10^{-11}$ | 0,020 | 2,8 $10^{-11}$ |
| | | M | 0,020 | 2,0 $10^{-11}$ | 3,2 $10^{-11}$ | | |

| Nuclide | Tempo di dimezzamento | Inalazione | | | | Ingestione | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Tipo assorb.[1)] | $f_1$ | $h(g)_{1\mu m}$ | $h(g)_{5\mu m}$ | $f_1$ | h(g) |
| In-114m | 49,5 d | F | 0,020 | 9,3 $10^{-9}$ | 1,1 $10^{-8}$ | 0,020 | 4,1 $10^{-9}$ |
| | | M | 0,020 | 5,9 $10^{-9}$ | 5,9 $10^{-9}$ | | |
| In-115 | 5,10 $10^{15}$ a | F | 0,020 | 3,9 $10^{-7}$ | 4,5 $10^{-7}$ | 0,020 | 3,2 $10^{-8}$ |
| | | M | 0,020 | 1,5 $10^{-7}$ | 1,1 $10^{-7}$ | | |
| In-115m | 4,49 h | F | 0,020 | 2,5 $10^{-11}$ | 4,5 $10^{-11}$ | 0,020 | 8,6 $10^{-11}$ |
| | | M | 0,020 | 6,0 $10^{-11}$ | 8,7 $10^{-11}$ | | |
| In-116m | 0,902 h | F | 0,020 | 3,0 $10^{-11}$ | 5,5 $10^{-11}$ | 0,020 | 6,4 $10^{-1}$□Q |
| | | M | 0,020 | 4,8 $10^{-11}$ | 8,0 $10^{-11}$ | | |
| In-117 | 0,730 h | F | 0,020 | 1,6 $10^{-11}$ | 2,8 $10^{-11}$ | 0,020 | 3,1 $10^{-11}$ |
| | | M | 0,020 | 3,0 $10^{-11}$ | 4,8 $10^{-11}$ | | |
| In-117m | 1,94 h | F | 0,020 | 3,1 $10^{-11}$ | 5,5 $10^{-11}$ | 0,020 | 1,2 $10^{-10}$ |
| | | M | 0,020 | 7,3 $10^{-11}$ | 1,1 $10^{-10}$ | | |
| In-119m | 0,300 h | F | 0,020 | 1,1 $10^{-11}$ | 1,8 $10^{-11}$ | 0,020 | 4,7 $10^{-11}$ |
| | | M | 0,020 | 1,8 $10^{-11}$ | 2,9 $10^{-11}$ | | |
| Stagno | | | | | | | |
| Sn-110 | 4,00 h | F | 0,020 | 1,1 $10^{-10}$ | 1,9 $10^{-10}$ | 0,020 | 3,5 $10^{-10}$ |
| | | M | 0,020 | 1,6 $10^{-10}$ | 2,6 $10^{-10}$ | | |
| Sn-111 | 0,588 h | F | 0,020 | 8,3 $10^{-12}$ | 1,5 $10^{-11}$ | 0,020 | 2,3 $10^{-11}$ |
| | | M | 0,020 | 1,4 $10^{-11}$ | 2,2 $10^{-11}$ | | |
| Sn-113 | 115 d | F | 0,020 | 5,4 $10^{-10}$ | 7,9 $10^{-10}$ | 0,020 | 7,3 $10^{-10}$ |
| | | M | 0,020 | 2,5 $10^{-9}$ | 1,9 $10^{-9}$ | | |
| Sn-117m | 13,6 d | F | 0,020 | 2,9 $10^{-10}$ | 3,9 $10^{-10}$ | 0,020 | 7,1 $10^{-10}$ |
| | | M | 0,020 | 2,3 $10^{-9}$ | 2,2 $10^{-9}$ | | |
| Sn-119m | 293 d | F | 0,020 | 2,9 $10^{-10}$ | 3,6 $10^{-10}$ | 0,020 | 3,4 $10^{-10}$ |
| | | M | 0,020 | 2,0 $10^{-9}$ | 1,5 $10^{-9}$ | | |
| Sn-121 | 1,13 d | F | 0,020 | 6,4 $10^{-11}$ | 1,0 $10^{-10}$ | 0,020 | 2,3 $10^{-10}$ |
| | | M | 0,020 | 2,2 $10^{-10}$ | 2,8 $10^{-10}$ | | |
| Sn-121m | 55,0 a | F | 0,020 | 8,0 $10^{-10}$ | 9,7 $10^{-10}$ | 0,020 | 3,8 $10^{-10}$ |
| | | M | 0,020 | 4,2 $10^{-9}$ | 3,3 $10^{-9}$ | | |
| Sn-123 | 129 d | F | 0,020 | 1,2 $10^{-9}$ | 1,6 $10^{-9}$ | 0,020 | 2,1 $10^{-9}$ |
| | | M | 0,020 | 7,7 $10^{-9}$ | 5,6 $10^{-9}$ | | |
| Sn-123m | 0,668 h | F | 0,020 | 1,4 $10^{-11}$ | 2,4 $10^{-11}$ | 0,020 | 3,8 $10^{-11}$ |
| | | M | 0,020 | 2,8 $10^{-11}$ | 4,4 $10^{-11}$ | | |
| Sn-125 | 9,64 d | F | 0,020 | 9,2 $10^{-10}$ | 1,3 $10^{-9}$ | 0,020 | 3,1 $10^{-9}$ |
| | | M | 0,020 | 3,0 $10^{-9}$ | 2,8 $10^{-9}$ | | |
| Sn-126 | 1,00 $10^{5}$ a | F | 0,020 | 1,1 $10^{-8}$ | 1,4 $10^{-8}$ | 0,020 | 4,7 $10^{-9}$ |
| | | M | 0,020 | 2,7 $10^{-8}$ | 1,8 $10^{-8}$ | | |
| Sn-127 | 2,10 h | F | 0,020 | 6,9 $10^{-11}$ | 1,2 $10^{-10}$ | 0,020 | 2,0 $10^{-10}$ |
| | | M | 0,020 | 1,3 $10^{-10}$ | 2,0 $10^{-10}$ | | |
| Sn-128 | 0,985 h | F | 0,020 | 5,4 $10^{-11}$ | 9,5 $10^{-11}$ | 0,020 | 1,5 $10^{-10}$ |
| | | M | 0,020 | 9,6 $10^{-11}$ | 1,5 $10^{-10}$ | | |
| Antimonio | | | | | | | |
| Sb-115 | 0,530 h | F | 0,100 | 9,2 $10^{-12}$ | 1,7 $10^{-11}$ | 0,100 | 2,4 $10^{-11}$ |
| | | M | 0,010 | 1,4 $10^{-11}$ | 2,3 $10^{-11}$ | | |
| Sb-116 | 0,263 h | F | 0,100 | 9,9 $10^{-12}$ | 1,8 $10^{-11}$ | 0,100 | 2,6 $10^{-11}$ |
| | | M | 0,010 | 1,4 $10^{-11}$ | 2,3 $10^{-11}$ | | |
| Sb-116m | 1,00 h | F | 0,100 | 3,5 $10^{-11}$ | 6,4 $10^{-11}$ | 0,100 | 6,7 $10^{-11}$ |
| | | M | 0,010 | 5,0 $10^{-11}$ | 8,5 $10^{-11}$ | | |
| Sb-117 | 2,80 h | F | 0,100 | 9,3 $10^{-12}$ | 1,7 $10^{-11}$ | 0,100 | 1,8 $10^{-11}$ |
| | | M | 0,010 | 1,7 $10^{-11}$ | 2,7 $10^{-11}$ | | |
| Sb-118m | 5,00 h | F | 0,100 | 1,0 $10^{-10}$ | 1,9 $10^{-10}$ | 0,100 | 2,1 $10^{-10}$ |
| | | M | 0,010 | 1,3 $10^{-10}$ | 2,3 $10^{-10}$ | | |
| Sb-119 | 1,59 d | F | 0,100 | 2,5 $10^{-11}$ | 4,5 $10^{-11}$ | 0,100 | 8,1 $10^{-11}$ |
| | | M | 0,010 | 3,7 $10^{-11}$ | 5,9 $10^{-11}$ | | |

| **Nuclide** | **Tempo di dimezzamento** | **Inalazione** | | | | **Ingestione** | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | **Tipo assorb.**[1] | **$f_1$** | **$h(g)_{1\mu m}$** | **$h(g)_{5\mu m}$** | **$f_1$** | **h(g)** |
| Sb-120 | 5,76 d | F | 0,100 | 5,9 $10^{-10}$ | 9,8 $10^{-10}$ | 0,100 | 1,2 $10^{-9}$ |
| | | M | 0,010 | 1,0 $10^{-9}$ | 1,3 $10^{-9}$ | | |
| Sb-120 | 0,265 h | F | 0,100 | 4,9 $10^{-12}$ | 8,5 $10^{-12}$ | 0,100 | 1,4 $10^{-11}$ |
| | | M | 0,010 | 7,4 $10^{-12}$ | 1,2 $10^{-11}$ | | |
| Sb-122 | 2,70 d | F | 0,100 | 3,9 $10^{-10}$ | 6,3 $10^{-10}$ | 0,100 | 1,7 $10^{-9}$ |
| | | M | 0,010 | 1,0 $10^{-9}$ | 1,2 $10^{-9}$ | | |
| Sb-124 | 60,2 d | F | 0,100 | 1,3 $10^{-9}$ | 1,9 $10^{-9}$ | 0,100 | 2,5 $10^{-9}$ |
| | | M | 0,010 | 6,1 $10^{-9}$ | 4,7 $10^{-9}$ | | |
| Sb-124m | 0,337 h | F | 0,100 | 3,0 $10^{-12}$ | 5,3 $10^{-12}$ | 0,100 | 8,0 $10^{-12}$ |
| | | M | 0,010 | 5,5 $10^{-12}$ | 8,3 $10^{-12}$ | | |
| Sb-125 | 2,77 a | F | 0,100 | 1,4 $10^{-9}$ | 1,7 $10^{-9}$ | 0,100 | 1,1 $10^{-9}$ |
| | | M | 0,010 | 4,5 $10^{-9}$ | 3,3 $10^{-9}$ | | |
| Sb-126 | 12,4 d | F | 0,100 | 1,1 $10^{-9}$ | 1,7 $10^{-9}$ | 0,100 | 2,4 $10^{-9}$ |
| | | M | 0,010 | 2,7 $10^{-9}$ | 3,2 $10^{-9}$ | | |
| Sb-126m | 0,317 h | F | 0,100 | 1,3 $10^{-11}$ | 2,3 $10^{-11}$ | 0,100 | 3,6 $10^{-11}$ |
| | | M | 0,010 | 2,0 $10^{-11}$ | 3,3 $10^{-11}$ | | |
| Sb-127 | 3,85 d | F | 0,100 | 4,6 $10^{-10}$ | 7,4 $10^{-10}$ | 0,100 | 1,7 $10^{-9}$ |
| | | M | 0,010 | 1,6 $10^{-9}$ | 1,7 $10^{-9}$ | | |
| Sb-128 | 9,01 h | F | 0,100 | 2,5 $10^{-10}$ | 4,6 $10^{-10}$ | 0,100 | 7,6 $10^{-10}$ |
| | | M | 0,010 | 4,2 $10^{-10}$ | 6,7 $10^{-10}$ | | |
| Sb-128 | 0,173 h | F | 0,100 | 1,1 $10^{-11}$ | 1,9 $10^{-11}$ | 0,100 | 3,3 $10^{-11}$ |
| | | M | 0,010 | 1,5 $10^{-11}$ | 2,6 $10^{-11}$ | | |
| Sb-129 | 4,32 h | F | 0,100 | 1,1 $10^{-10}$ | 2,0 $10^{-10}$ | 0,100 | 4,2 $10^{-10}$ |
| | | M | 0,010 | 2,4 $10^{-10}$ | 3,5 $10^{-10}$ | | |
| Sb-130 | 0,667 h | F | 0,100 | 3,5 $10^{-11}$ | 6,3 $10^{-11}$ | 0,100 | 9,1 $10^{-11}$ |
| | | M | 0,010 | 5,4 $10^{-11}$ | 9,1 $10^{-11}$ | | |
| Sb-131 | 0,383 h | F | 0,100 | 3,7 $10^{-11}$ | 5,9 $10^{-11}$ | 0,100 | 1,0 $10^{-10}$ |
| | | M | 0,010 | 5,2 $10^{-11}$ | 8,3 $10^{-11}$ | | |
| Tellurio | | | | | | | |
| Te-116 | 2,49 h | F | 0,300 | 6,3 $10^{-11}$ | 1,2 $10^{-10}$ | 0,300 | 1,7 $10^{-10}$ |
| | | M | 0,300 | 1,1 $10^{-10}$ | 1,7 $10^{-10}$ | | |
| Te-121 | 17,0 d | F | 0,300 | 2,5 $10^{-10}$ | 3,9 $10^{-10}$ | 0,300 | 4,3 $10^{-10}$ |
| | | M | 0,300 | 3,9 $10^{-10}$ | 4,4 $10^{-10}$ | | |
| Te-121m | 154 d | F | 0,300 | 1,8 $10^{-9}$ | 2,3 $10^{-9}$ | 0,300 | 2,3 $10^{-9}$ |
| | | M | 0,300 | 4,2 $10^{-9}$ | 3,6 $10^{-9}$ | | |
| Te-123 | 1,00 $10^{13}$ a | F | 0,300 | 4,0 $10^{-9}$ | 5,0 $10^{-9}$ | 0,300 | 4,4 $10^{-9}$ |
| | | M | 0,300 | 2,6 $10^{-9}$ | 2,8 $10^{-9}$ | | |
| Te-123m | 120 d | F | 0,300 | 9,7 $10^{-10}$ | 1,2 $10^{-9}$ | 0,300 | 1,4 $10^{-9}$ |
| | | M | 0,300 | 3,9 $10^{-9}$ | 3,4 $10^{-9}$ | | |
| Te-125m | 58,0 d | F | 0,300 | 5,1 $10^{-10}$ | 6,7 $10^{-10}$ | 0,300 | 8,7 $10^{-10}$ |
| | | M | 0,300 | 3,3 $10^{-9}$ | 2,9 $10^{-9}$ | | |
| Te-127 | 9,35 h | F | 0,300 | 4,2 $10^{-11}$ | 7,2 $10^{-11}$ | 0,300 | 1,7 $10^{-10}$ |
| | | M | 0,300 | 1,2 $10^{-10}$ | 1,8 $10^{-10}$ | | |
| Te-127m | 109 d | F | 0,300 | 1,6 $10^{-9}$ | 2,0 $10^{-9}$ | 0,300 | 2,3 $10^{-9}$ |
| | | M | 0,300 | 7,2 $10^{-9}$ | 6,2 $10^{-9}$ | | |
| Te-129 | 1,16 h | F | 0,300 | 1,7 $10^{-11}$ | 2,9 $10^{-11}$ | 0,300 | 6,3 $10^{-11}$ |
| | | M | 0,300 | 3,8 $10^{-11}$ | 5,7 $10^{-11}$ | | |
| Te-129m | 33,6 d | F | 0,300 | 1,3 $10^{-9}$ | 1,8 $10^{-9}$ | 0,300 | 3,0 $10^{-9}$ |
| | | M | 0,300 | 6,3 $10^{-9}$ | 5,4 $10^{-9}$ | | |
| Te-131 | 0,417 h | F | 0,300 | 2,3 $10^{-11}$ | 4,6 $10^{-11}$ | 0,300 | 8,7 $10^{-11}$ |
| | | M | 0,300 | 3,8 $10^{-11}$ | 6,1 $10^{-11}$ | | |
| Te-131m | 1,25 d | F | 0,300 | 8,7 $10^{-10}$ | 1,2 $10^{-9}$ | 0,300 | 1,9 $10^{-9}$ |
| | | M | 0,300 | 1,1 $10^{-9}$ | 1,6 $10^{-9}$ | | |
| Te-132 | 3,26 d | F | 0,300 | 1,8 $10^{-9}$ | 2,4 $10^{-9}$ | 0,300 | 3,7 $10^{-9}$ |

| Nuclide | Tempo di dimezzamento | Inalazione | | | | Ingestione | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Tipo assorb.[1)] | $f_1$ | $h(g)_{1\mu m}$ | $h(g)_{5\mu m}$ | $f_1$ | h(g) |
| | | M | 0,300 | 2,2 $10^{-9}$ | 3,0 $10^{-9}$ | | |
| Te-133 | 0,207 h | F | 0,300 | 2,0 $10^{-11}$ | 3,8 $10^{-11}$ | 0,300 | 7,2 $10^{-11}$ |
| | | M | 0,300 | 2,7 $10^{-11}$ | 4,4 $10^{-11}$ | | |
| Te-133m | 0,923 h | F | 0,300 | 8,4 $10^{-11}$ | 1,2 $10^{-10}$ | 0,300 | 2,8 $10^{-10}$ |
| | | M | 0,300 | 1,2 $10^{-10}$ | 1,9 $10^{-10}$ | | |
| Te-134 | 0,696 h | F | 0,300 | 5,0 $10^{-11}$ | 8,3 $10^{-11}$ | 0,300 | 1,1 $10^{-10}$ |
| | | M | 0,300 | 7,1 $10^{-11}$ | 1,1 $10^{-10}$ | | |
| Iodio | | | | | | | |
| I-120 | 1,35 h | F | 1,000 | 1,0 $10^{-10}$ | 1,9 $10^{-10}$ | 1,000 | 3,4 $10^{-10}$ |
| I-120m | 0,883 h | F | 1,000 | 8,7 $10^{-11}$ | 1,4 $10^{-10}$ | 1,000 | 2,1 $10^{-10}$ |
| I-121 | 2,12 h | F | 1,000 | 2,8 $10^{-11}$ | 3,9 $10^{-11}$ | 1,000 | 8,2 $10^{-11}$ |
| I-123 | 13,2 h | F | 1,000 | 7,6 $10^{-11}$ | 1,1 $10^{-10}$ | 1,000 | 2,1 $10^{-10}$ |
| I-124 | 4,18 d | F | 1,000 | 4,5 $10^{-9}$ | 6,3 $10^{-9}$ | 1,000 | 1,3 $10^{-8}$ |
| I-125 | 60,1 d | F | 1,000 | 5,3 $10^{-9}$ | 7,3 $10^{-9}$ | 1,000 | 1,5 $10^{-8}$ |
| I-126 | 13,0 d | F | 1,000 | 1,0 $10^{-8}$ | 1,4 $10^{-8}$ | 1,000 | 2,9 $10^{-8}$ |
| I-128 | 0,416 h | F | 1,000 | 1,4 $10^{-11}$ | 2,2 $10^{-11}$ | 1,000 | 4,6 $10^{-11}$ |
| I-129 | 1,57 $10^{7}$ a | F | 1,000 | 3,7 $10^{-8}$ | 5,1 $10^{-8}$ | 1,000 | 1,1 $10^{-7}$ |
| I-130 | 12,4 h | F | 1,000 | 6,9 $10^{-10}$ | 9,6 $10^{-10}$ | 1,000 | 2,0 $10^{-9}$ |
| I-131 | 8,04 d | F | 1,000 | 7,6 $10^{-9}$ | 1,1 $10^{-8}$ | 1,000 | 2,2 $10^{-8}$ |
| I-132 | 2,30 h | F | 1,000 | 9,6 $10^{-11}$ | 2,0 $10^{-10}$ | 1,000 | 2,9 $10^{-10}$ |
| I-132m | 1,39 h | F | 1,000 | 8,1 $10^{-11}$ | 1,1 $10^{-10}$ | 1,000 | 2,2 $10^{-10}$ |
| I-133 | 20,8 h | F | 1,000 | 1,5 $10^{-9}$ | 2,1 $10^{-9}$ | 1,000 | 4,3 $10^{-9}$ |
| I-134 | 0,876 h | F | 1,000 | 4,8 $10^{-11}$ | 7,9 $10^{-11}$ | 1,000 | 1,1 $10^{-10}$ |
| I-135 | 6,61 h | F | 1,000 | 3,3 $10^{-10}$ | 4,6 $10^{-10}$ | 1,000 | 9,3 $10^{-10}$ |
| Cesio | | | | | | | |
| Cs-125 | 0,750 h | F | 1,000 | 1,3 $10^{-11}$ | 2,3 $10^{-11}$ | 1,000 | 3,5 $10^{-11}$ |
| Cs-127 | 6,25 h | F | 1,000 | 2,2 $10^{-11}$ | 4,0 $10^{-11}$ | 1,000 | 2,4 $10^{-11}$ |
| Cs-129 | 1,34 d | F | 1,000 | 4,5 $10^{-11}$ | 8,1 $10^{-11}$ | 1,000 | 6,0 $10^{-11}$ |
| Cs-130 | 0,498 h | F | 1,000 | 8,4 $10^{-12}$ | 1,5 $10^{-11}$ | 1,000 | 2,8 $10^{-11}$ |
| Cs-131 | 9,69 d | F | 1,000 | 2,8 $10^{-11}$ | 4,5 $10^{-11}$ | 1,000 | 5,8 $10^{-11}$ |
| Cs-132 | 6,48 d | F | 1,000 | 2,4 $10^{-10}$ | 3,8 $10^{-10}$ | 1,000 | 5,0 $10^{-10}$ |
| Cs-134 | 2,06 a | F | 1,000 | 6,8 $10^{-9}$ | 9,6 $10^{-9}$ | 1,000 | 1,9 $10^{-8}$ |
| Cs-134m | 2,90 h | F | 1,000 | 1,5 $10^{-11}$ | 2,6 $10^{-11}$ | 1,000 | 2,0 $10^{-11}$ |
| Cs-135 | 2,30 $10^{6}$ a | F | 1,000 | 7,1 $10^{-10}$ | 9,9 $10^{-10}$ | 1,000 | 2,0 $10^{-9}$ |
| Cs-135m | 0,883 h | F | 1,000 | 1,3 $10^{-11}$ | 2,4 $10^{-11}$ | 1,000 | 1,9 $10^{-11}$ |
| Cs-136 | 13,1 d | F | 1,000 | 1,3 $10^{-9}$ | 1,9 $10^{-9}$ | 1,000 | 3,0 $10^{-9}$ |
| Cs-137 | 30,0 a | F | 1,000 | 4,8 $10^{-9}$ | 6,7 $10^{-9}$ | 1,000 | 1,3 $10^{-8}$ |
| Cs-138 | 0,536 h | F | 1,000 | 2,6 $10^{-11}$ | 4,6 $10^{-11}$ | 1,000 | 9,2 $10^{-11}$ |
| Bario | | | | | | | |
| Ba-126 | 1,61 h | F | 0,100 | 7,8 $10^{-11}$ | 1,2 $10^{-10}$ | 0,100 | 2,6 $10^{-10}$ |
| Ba-128 | 2,43 h | F | 0,100 | 8,0 $10^{-10}$ | 1,3 $10^{-9}$ | 0,100 | 2,7 $10^{-9}$ |
| Ba-131 | 11,8 d | F | 0,100 | 2,3 $10^{-10}$ | 3,5 $10^{-10}$ | 0,100 | 4,5 $10^{-10}$ |
| Ba-131m | 0,243 h | F | 0,100 | 4,1 $10^{-12}$ | 6,4 $10^{-12}$ | 0,100 | 4,9 $10^{-12}$ |
| Ba-133 | 10,7 a | F | 0,100 | 1,5 $10^{-9}$ | 1,8 $10^{-9}$ | 0,100 | 1,0 $10^{-9}$ |
| Ba-133m | 1,62 d | F | 0,100 | 1,9 $10^{-10}$ | 2,8 $10^{-10}$ | 0,100 | 5,5 $10^{-10}$ |
| Ba-135m | 1,20 d | F | 0,100 | 1,5 $10^{-10}$ | 2,3 $10^{-10}$ | 0,100 | 4,5 $10^{-10}$ |
| Ba-139 | 1,38 h | F | 0,100 | 3,5 $10^{-11}$ | 5,5 $10^{-11}$ | 0,100 | 1,2 $10^{-10}$ |
| Ba-140 | 12,7 d | F | 0,100 | 1,0 $10^{-9}$ | 1,6 $10^{-9}$ | 0,100 | 2,5 $10^{-9}$ |
| Ba-141 | 0,305 h | F | 0,100 | 2,2 $10^{-11}$ | 3,5 $10^{-11}$ | 0,100 | 7,0 $10^{-11}$ |
| Ba-142 | 0,177 h | F | 0,100 | 1,6 $10^{-11}$ | 2,7 $10^{-11}$ | 0,100 | 3,5 $10^{-11}$ |
| Lantanio | | | | | | | |
| La-131 | 0,983 h | F | 5,0 $10^{-4}$ | 1,4 $10^{-11}$ | 2,4 $10^{-11}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 3,5 $10^{-11}$ |
| | | M | 5,0 $10^{-4}$ | 2,3 $10^{-11}$ | 3,6 $10^{-11}$ | | |
| La-132 | 4,80 h | F | 5,0 $10^{-4}$ | 1,1 $10^{-10}$ | 2,0 $10^{-10}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 3,9 $10^{-10}$ |

| Nuclide | Tempo di dimezzamento | Inalazione | | | | Ingestione | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Tipo assorb.[1)] | $f_1$ | $h(g)_{1\mu m}$ | $h(g)_{5\mu m}$ | $f_1$ | h(g) |
| | | M | 5,0 $10^{-4}$ | 1,7 $10^{-10}$ | 2,8 $10^{-10}$ | | |
| La-135 | 19,5 h | F | 5,0 $10^{-4}$ | 1,1 $10^{-11}$ | 2,0 $10^{-11}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 3,0 $10^{-11}$ |
| | | M | 5,0 $10^{-4}$ | 1,5 $10^{-11}$ | 2,5 $10^{-11}$ | | |
| La-137 | 6,00 $10^{4}$ a | F | 5,0 $10^{-4}$ | 8,6 $10^{-9}$ | 1,0 $10^{-8}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 8,1 $10^{-11}$ |
| | | M | 5,0 $10^{-4}$ | 3,4 $10^{-9}$ | 2,3 $10^{-9}$ | | |
| La-138 | 1,35 $10^{11}$ a | F | 5,0 $10^{-4}$ | 1,5 $10^{-7}$ | 1,8 $10^{-7}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 1,1 $10^{-9}$ |
| | | M | 5,0 $10^{-4}$ | 6,1 $10^{-8}$ | 4,2 $10^{-8}$ | | |
| La-140 | 1,68 d | F | 5,0 $10^{-4}$ | 6,0 $10^{-10}$ | 1,0 $10^{-9}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 2,0 $10^{-9}$ |
| | | M | 5,0 $10^{-4}$ | 1,1 $10^{-9}$ | 1,5 $10^{-9}$ | | |
| La-141 | 3,93 h | F | 5,0 $10^{-4}$ | 6,7 $10^{-11}$ | 1,1 $10^{-10}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 3,6 $10^{-10}$ |
| | | M | 5,0 $10^{-4}$ | 1,5 $10^{-10}$ | 2,2 $10^{-10}$ | | |
| La-142 | 1,54 h | F | 5,0 $10^{-4}$ | 5,6 $10^{-11}$ | 1,0 $10^{-10}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 1,8 $10^{-10}$ |
| | | M | 5,0 $10^{-4}$ | 9,3 $10^{-11}$ | 1,5 $10^{-10}$ | | |
| La-143 | 0,237 h | F | 5,0 $10^{-4}$ | 1,2 $10^{-11}$ | 2,0 $10^{-11}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 5,6 $10^{-11}$ |
| | | M | 5,0 $10^{-4}$ | 2,2 $10^{-11}$ | 3,3 $10^{-11}$ | | |
| Cerio | | | | | | | |
| Ce-134 | 3,00 d | M | 5,0 $10^{-4}$ | 1,3 $10^{-9}$ | 1,5 $10^{-9}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 2,5 $10^{-9}$ |
| | | S | 5,0 $10^{-4}$ | 1,3 $10^{-9}$ | 1,6 $10^{-9}$ | | |
| Ce-135 | 17,6 h | M | 5,0 $10^{-4}$ | 4,9 $10^{-10}$ | 7,3 $10^{-10}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 7,9 $10^{-10}$ |
| | | S | 5,0 $10^{-4}$ | 5,1 $10^{-10}$ | 7,6 $10^{-10}$ | | |
| Ce-137 | 9,00 h | M | 5,0 $10^{-4}$ | 1,0 $10^{-11}$ | 1,8 $10^{-11}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 2,5 $10^{-11}$ |
| | | S | 5,0 $10^{-4}$ | 1,1 $10^{-11}$ | 1,9 $10^{-11}$ | | |
| Ce-137m | 1,43 d | M | 5,0 $10^{-4}$ | 4,0 $10^{-10}$ | 5,5 $10^{-10}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 5,4 $10^{-10}$ |
| | | S | 5,0 $10^{-4}$ | 4,3 $10^{-10}$ | 5,9 $10^{-10}$ | | |
| Ce-139 | 138 d | M | 5,0 $10^{-4}$ | 1,6 $10^{-9}$ | 1,3 $10^{-9}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 2,6 $10^{-10}$ |
| | | S | 5,0 $10^{-4}$ | 1,8 $10^{-9}$ | 1,4 $10^{-9}$ | | |
| Ce-141 | 32,5 d | M | 5,0 $10^{-4}$ | 3,1 $10^{-9}$ | 2,7 $10^{-9}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 7,1 $10^{-10}$ |
| | | S | 5,0 $10^{-4}$ | 3,6 $10^{-9}$ | 3,1 $10^{-9}$ | | |
| Ce-143 | 1,38 d | M | 5,0 $10^{-4}$ | 7,4 $10^{-10}$ | 9,5 $10^{-10}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 1,1 $10^{-9}$ |
| | | S | 5,0 $10^{-4}$ | 8,1 $10^{-10}$ | 1,0 $10^{-9}$ | | |
| Ce-144 | 284 d | M | 5,0 $10^{-4}$ | 3,4 $10^{-8}$ | 2,3 $10^{-8}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 5,2 $10^{-9}$ |
| | | S | 5,0 $10^{-4}$ | 4,9 $10^{-8}$ | 2,9 $10^{-8}$ | | |
| Praseodimio | | | | | | | |
| Pr-136 | 0,218 h | M | 5,0 $10^{-4}$ | 1,4 $10^{-11}$ | 2,4 $10^{-11}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 3,3 $10^{-11}$ |
| | | S | 5,0 $10^{-4}$ | 1,5 $10^{-11}$ | 2,5 $10^{-11}$ | | |
| Pr-137 | 1,28 h | M | 5,0 $10^{-4}$ | 2,1 $10^{-11}$ | 3,4 $10^{-11}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 4,0 $10^{-11}$ |
| | | S | 5,0 $10^{-4}$ | 2,2 $10^{-11}$ | 3,5 $10^{-11}$ | | |
| Pr-138m | 2,10 h | M | 5,0 $10^{-4}$ | 7,6 $10^{-11}$ | 1,3 $10^{-10}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 1,3 $10^{-10}$ |
| | | S | 5,0 $10^{-4}$ | 7,9 $10^{-11}$ | 1,3 $10^{-10}$ | | |
| Pr-139 | 4,51 h | M | 5,0 $10^{-4}$ | 1,9 $10^{-11}$ | 2,9 $10^{-11}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 3,1 $10^{-11}$ |
| | | S | 5,0 $10^{-4}$ | 2,0 $10^{-11}$ | 3,0 $10^{-11}$ | | |
| Pr-142 | 19,1 h | M | 5,0 $10^{-4}$ | 5,3 $10^{-10}$ | 7,0 $10^{-10}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 1,3 $10^{-9}$ |
| | | S | 5,0 $10^{-4}$ | 5,6 $10^{-10}$ | 7,4 $10^{-10}$ | | |
| Pr-142m | 0,243 h | M | 5,0 $10^{-4}$ | 6,7 $10^{-12}$ | 8,9 $10^{-12}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 1,7 $10^{-11}$ |
| | | S | 5,0 $10^{-4}$ | 7,1 $10^{-12}$ | 9,4 $10^{-12}$ | | |
| Pr-143 | 13,6 d | M | 5,0 $10^{-4}$ | 2,1 $10^{-9}$ | 1,9 $10^{-9}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 1,2 $10^{-9}$ |
| | | S | 5,0 $10^{-4}$ | 2,3 $10^{-9}$ | 2,2 $10^{-9}$ | | |
| Pr-144 | 0,288 h | M | 5,0 $10^{-4}$ | 1,8 $10^{-11}$ | 2,9 $10^{-11}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 5,0 $10^{-11}$ |
| | | S | 5,0 $10^{-4}$ | 1,9 $10^{-11}$ | 3,0 $10^{-11}$ | | |
| Pr-145 | 5,98 h | M | 5,0 $10^{-4}$ | 1,6 $10^{-10}$ | 2,5 $10^{-10}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 3,9 $10^{-10}$ |
| | | S | 5,0 $10^{-4}$ | 1,7 $10^{-10}$ | 2,6 $10^{-10}$ | | |
| Pr-147 | 0,227 h | M | 5,0 $10^{-4}$ | 1,8 $10^{-11}$ | 2,9 $10^{-11}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 3,3 $10^{-11}$ |
| | | S | 5,0 $10^{-4}$ | 1,9 $10^{-11}$ | 3,0 $10^{-11}$ | | |
| Neodimio | | | | | | | |

| Nuclide | Tempo di dimezzamento | Inalazione | | | | Ingestione | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Tipo assorb.[1] | $f_1$ | $h(g)_{1\mu m}$ | $h(g)_{5\mu m}$ | $f_1$ | h(g) |
| Nd-136 | 0,844 h | M | 5,0 $10^{-4}$ | 5,3 $10^{-11}$ | 8,5 $10^{-11}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 9,9 $10^{-11}$ |
| | | S | 5,0 $10^{-4}$ | 5,6 $10^{-11}$ | 8,9 $10^{-11}$ | | |
| Nd-138 | 5,04 h | M | 5,0 $10^{-4}$ | 2,4 $10^{-10}$ | 3,7 $10^{-10}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 6,4 $10^{-10}$ |
| | | S | 5,0 $10^{-4}$ | 2,6 $10^{-10}$ | 3,8 $10^{-10}$ | | |
| Nd-139 | 0,495 h | M | 5,0 $10^{-4}$ | 1,0 $10^{-11}$ | 1,7 $10^{-11}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 2,0 $10^{-11}$ |
| | | S | 5,0 $10^{-4}$ | 1,1 $10^{-11}$ | 1,7 $10^{-11}$ | | |
| Nd-139m | 5,50 h | M | 5,0 $10^{-4}$ | 1,5 $10^{-10}$ | 2,5 $10^{-10}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 2,5 $10^{-10}$ |
| | | S | 5,0 $10^{-4}$ | 1,6 $10^{-10}$ | 2,5 $10^{-10}$ | | |
| Nd-141 | 2,49 h | M | 5,0 $10^{-4}$ | 5,1 $10^{-12}$ | 8,5 $10^{-12}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 8,3 $10^{-12}$ |
| | | S | 5,0 $10^{-4}$ | 5,3 $10^{-12}$ | 8,8 $10^{-12}$ | | |
| Nd-147 | 11,0 d | M | 5,0 $10^{-4}$ | 2,0 $10^{-9}$ | 1,9 $10^{-9}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 1,1 $10^{-9}$ |
| | | S | 5,0 $10^{-4}$ | 2,3 $10^{-9}$ | 2,1 $10^{-9}$ | | |
| Nd-149 | 1,73 h | M | 5,0 $10^{-4}$ | 8,5 $10^{-11}$ | 1,2 $10^{-10}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 1,2 $10^{-10}$ |
| | | S | 5,0 $10^{-4}$ | 9,0 $10^{-11}$ | 1,3 $10^{-10}$ | | |
| Nd-151 | 0,207 h | M | 5,0 $10^{-4}$ | 1,7 $10^{-11}$ | 2,8 $10^{-11}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 3,0 $10^{-11}$ |
| | | S | 5,0 $10^{-4}$ | 1,8 $10^{-11}$ | 2,9 $10^{-11}$ | | |
| Prometio | | | | | | | |
| Pm-141 | 0,348 h | M | 5,0 $10^{-4}$ | 1,5 $10^{-11}$ | 2,4 $10^{-11}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 3,6 $10^{-11}$ |
| | | S | 5,0 $10^{-4}$ | 1,6 $10^{-11}$ | 2,5 $10^{-11}$ | | |
| Pm-143 | 265 d | M | 5,0 $10^{-4}$ | 1,4 $10^{-9}$ | 9,6 $10^{-10}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 2,3 $10^{-10}$ |
| | | S | 5,0 $10^{-4}$ | 1,3 $10^{-9}$ | 8,3 $10^{-10}$ | | |
| Pm-144 | 363 d | M | 5,0 $10^{-4}$ | 7,8 $10^{-9}$ | 5,4 $10^{-9}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 9,7 $10^{-10}$ |
| | | S | 5,0 $10^{-4}$ | 7,0 $10^{-9}$ | 3,9 $10^{-9}$ | | |
| Pm-145 | 17,7 a | M | 5,0 $10^{-4}$ | 3,4 $10^{-9}$ | 2,4 $10^{-9}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 1,1 $10^{-10}$ |
| | | S | 5,0 $10^{-4}$ | 2,1 $10^{-9}$ | 1,2 $10^{-9}$ | | |
| Pm-146 | 5,53 a | M | 5,0 $10^{-4}$ | 1,9 $10^{-8}$ | 1,3 $10^{-8}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 9,0 $10^{-10}$ |
| | | S | 5,0 $10^{-4}$ | 1,6 $10^{-8}$ | 9,0 $10^{-9}$ | | |
| Pm-147 | 2,62 a | M | 5,0 $10^{-4}$ | 4,7 $10^{-9}$ | 3,5 $10^{-9}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 2,6 $10^{-10}$ |
| | | S | 5,0 $10^{-4}$ | 4,6 $10^{-9}$ | 3,2 $10^{-9}$ | | |
| Pm-148 | 5,37 d | M | 5,0 $10^{-4}$ | 2,0 $10^{-9}$ | 2,1 $10^{-9}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 2,7 $10^{-9}$ |
| | | S | 5,0 $10^{-4}$ | 2,1 $10^{-9}$ | 2,2 $10^{-9}$ | | |
| Pm-148m | 41,3 d | M | 5,0 $10^{-4}$ | 4,9 $10^{-9}$ | 4,1 $10^{-9}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 1,8 $10^{-9}$ |
| | | S | 5,0 $10^{-4}$ | 5,4 $10^{-9}$ | 4,3 $10^{-9}$ | | |
| Pm-149 | 2,21 d | M | 5,0 $10^{-4}$ | 6,6 $10^{-10}$ | 7,6 $10^{-10}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 9,9 $10^{-10}$ |
| | | S | 5,0 $10^{-4}$ | 7,2 $10^{-10}$ | 8,2 $10^{-10}$ | | |
| Pm-150 | 2,68 h | M | 5,0 $10^{-4}$ | 1,3 $10^{-10}$ | 2,0 $10^{-10}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 2,6 $10^{-10}$ |
| | | S | 5,0 $10^{-4}$ | 1,4 $10^{-10}$ | 2,1 $10^{-10}$ | | |
| Pm-151 | 1,18 d | M | 5,0 $10^{-4}$ | 4,2 $10^{-10}$ | 6,1 $10^{-10}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 7,3 $10^{-10}$ |
| | | S | 5,0 $10^{-4}$ | 4,5 $10^{-10}$ | 6,4 $10^{-10}$ | | |
| Samario | | | | | | | |
| Sm-141 | 0,170 h | M | 5,0 $10^{-4}$ | 1,6 $10^{-11}$ | 2,7 $10^{-11}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 3,9 $10^{-11}$ |
| Sm-141m | 0,377 h | M | 5,0 $10^{-4}$ | 3,4 $10^{-11}$ | 5,6 $10^{-11}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 6,5 $10^{-11}$ |
| Sm-142 | 1,21 h | M | 5,0 $10^{-4}$ | 7,4 $10^{-11}$ | 1,1 $10^{-10}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 1,9 $10^{-10}$ |
| Sm-145 | 340 d | M | 5,0 $10^{-4}$ | 1,5 $10^{-9}$ | 1,1 $10^{-9}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 2,1 $10^{-10}$ |
| Sm-146 | 1,03 $10^{8}$ a | M | 5,0 $10^{-4}$ | 9,9 $10^{-6}$ | 6,7 $10^{-6}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 5,4 $10^{-8}$ |
| Sm-147 | 1,06 $10^{11}$ a | M | 5,0 $10^{-4}$ | 8,9 $10^{-6}$ | 6,1 $10^{-6}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 4,9 $10^{-8}$ |
| Sm-151 | 90,0 a | M | 5,0 $10^{-4}$ | 3,7 $10^{-9}$ | 2,6 $10^{-9}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 9,8 $10^{-11}$ |
| Sm-153 | 1,95 d | M | 5,0 $10^{-4}$ | 6,1 $10^{-10}$ | 6,8 $10^{-10}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 7,4 $10^{-10}$ |
| Sm-155 | 0,368 h | M | 5,0 $10^{-4}$ | 1,7 $10^{-11}$ | 2,8 $10^{-11}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 2,9 $10^{-11}$ |
| Sm-156 | 9,40 h | M | 5,0 $10^{-4}$ | 2,1 $10^{-10}$ | 2,8 $10^{-10}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 2,5 $10^{-10}$ |
| Europio | | | | | | | |
| Eu-145 | 5,94 d | M | 5,0 $10^{-4}$ | 5,6 $10^{-10}$ | 7,3 $10^{-10}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 7,5 $10^{-10}$ |
| Eu-146 | 4,61 d | M | 5,0 $10^{-4}$ | 8,2 $10^{-10}$ | 1,2 $10^{-9}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 1,3 $10^{-9}$ |
| Eu-147 | 24,0 d | M | 5,0 $10^{-4}$ | 1,0 $10^{-9}$ | 1,0 $10^{-9}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 4,4 $10^{-10}$ |

| Nuclide | Tempo di dimezzamento | Inalazione | | | | Ingestione | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Tipo assorb.[1)] | $f_1$ | $h(g)_{1\mu m}$ | $h(g)_{5\mu m}$ | $f_1$ | $h(g)$ |
| Eu-148 | 54,5 d | M | $5,0\ 10^{-4}$ | $2,7\ 10^{-9}$ | $2,3\ 10^{-9}$ | $5,0\ 10^{-4}$ | $1,3\ 10^{-9}$ |
| Eu-149 | 93,1 d | M | $5,0\ 10^{-4}$ | $2,7\ 10^{-10}$ | $2,3\ 10^{-10}$ | $5,0\ 10^{-4}$ | $1,0\ 10^{-10}$ |
| Eu-150 | 34,2 a | M | $5,0\ 10^{-4}$ | $5,0\ 10^{-8}$ | $3,4\ 10^{-8}$ | $5,0\ 10^{-4}$ | $1,3\ 10^{-9}$ |
| Eu-150 | 12,6 h | M | $5,0\ 10^{-4}$ | $1,9\ 10^{-10}$ | $2,8\ 10^{-10}$ | $5,0\ 10^{-4}$ | $3,8\ 10^{-10}$ |
| Eu-152 | 13,3 a | M | $5,0\ 10^{-4}$ | $3,9\ 10^{-8}$ | $2,7\ 10^{-8}$ | $5,0\ 10^{-4}$ | $1,4\ 10^{-9}$ |
| Eu-152m | 9,32 h | M | $5,0\ 10^{-4}$ | $2,2\ 10^{-10}$ | $3,2\ 10^{-10}$ | $5,0\ 10^{-4}$ | $5,0\ 10^{-10}$ |
| Eu-154 | 8,80 a | M | $5,0\ 10^{-4}$ | $5,0\ 10^{-8}$ | $3,5\ 10^{-8}$ | $5,0\ 10^{-4}$ | $2,0\ 10^{-9}$ |
| Eu-155 | 4,96 a | M | $5,0\ 10^{-4}$ | $6,5\ 10^{-9}$ | $4,7\ 10^{-9}$ | $5,0\ 10^{-4}$ | $3,2\ 10^{-10}$ |
| Eu-156 | 15,2 d | M | $5,0\ 10^{-4}$ | $3,3\ 10^{-9}$ | $3,0\ 10^{-9}$ | $5,0\ 10^{-4}$ | $2,2\ 10^{-9}$ |
| Eu-157 | 15,1 h | M | $5,0\ 10^{-4}$ | $3,2\ 10^{-10}$ | $4,4\ 10^{-10}$ | $5,0\ 10^{-4}$ | $6,0\ 10^{-10}$ |
| Eu-158 | 0,765 h | M | $5,0\ 10^{-4}$ | $4,8\ 10^{-11}$ | $7,5\ 10^{-11}$ | $5,0\ 10^{-4}$ | $9,4\ 10^{-11}$ |
| Gadolinio | | | | | | | |
| Gd-145 | 0,382 h | F | $5,0\ 10^{-4}$ | $1,5\ 10^{-11}$ | $2,6\ 10^{-11}$ | $5,0\ 10^{-4}$ | $4,4\ 10^{-11}$ |
| | | M | $5,0\ 10^{-4}$ | $2,1\ 10^{-11}$ | $3,5\ 10^{-11}$ | | |
| Gd-146 | 48,3 d | F | $5,0\ 10^{-4}$ | $4,4\ 10^{-9}$ | $5,2\ 10^{-9}$ | $5,0\ 10^{-4}$ | $9,6\ 10^{-10}$ |
| | | M | $5,0\ 10^{-4}$ | $6,0\ 10^{-9}$ | $4,6\ 10^{-9}$ | | |
| Gd-147 | 1,59 d | F | $5,0\ 10^{-4}$ | $2,7\ 10^{-10}$ | $4,5\ 10^{-10}$ | $5,0\ 10^{-4}$ | $6,1\ 10^{-10}$ |
| | | M | $5,0\ 10^{-4}$ | $4,1\ 10^{-10}$ | $5,9\ 10^{-10}$ | | |
| Gd-148 | 93,0 a | F | $5,0\ 10^{-4}$ | $2,5\ 10^{-5}$ | $3,0\ 10^{-5}$ | $5,0\ 10^{-4}$ | $5,5\ 10^{-8}$ |
| | | M | $5,0\ 10^{-4}$ | $1,1\ 10^{-5}$ | $7,2\ 10^{-6}$ | | |
| Gd-149 | 9,40 d | F | $5,0\ 10^{-4}$ | $2,6\ 10^{-10}$ | $4,5\ 10^{-10}$ | $5,0\ 10^{-4}$ | $4,5\ 10^{-10}$ |
| | | M | $5,0\ 10^{-4}$ | $7,0\ 10^{-10}$ | $7,9\ 10^{-10}$ | | |
| Gd-151 | 120 d | F | $5,0\ 10^{-4}$ | $7,8\ 10^{-10}$ | $9,3\ 10^{-10}$ | $5,0\ 10^{-4}$ | $2,0\ 10^{-10}$ |
| | | M | $5,0\ 10^{-4}$ | $8,1\ 10^{-10}$ | $6,5\ 10^{-10}$ | | |
| Gd-152 | $1,08\ 10^{14}$ a | F | $5,0\ 10^{-4}$ | $1,9\ 10^{-5}$ | $2,2\ 10^{-5}$ | $5,0\ 10^{-4}$ | $4,1\ 10^{-8}$ |
| | | M | $5,0\ 10^{-4}$ | $7,4\ 10^{-6}$ | $5,0\ 10^{-6}$ | | |
| Gd-153 | 242 d | F | $5,0\ 10^{-4}$ | $2,1\ 10^{-9}$ | $2,5\ 10^{-9}$ | $5,0\ 10^{-4}$ | $2,7\ 10^{-10}$ |
| | | M | $5,0\ 10^{-4}$ | $1,9\ 10^{-9}$ | $1,4\ 10^{-9}$ | | |
| Gd-159 | 18,6 h | F | $5,0\ 10^{-4}$ | $1,1\ 10^{-10}$ | $1,8\ 10^{-10}$ | $5,0\ 10^{-4}$ | $4,9\ 10^{-10}$ |
| | | M | $5,0\ 10^{-4}$ | $2,7\ 10^{-10}$ | $3,9\ 10^{-10}$ | | |
| Terbio | | | | | | | |
| Tb-147 | 1,65 h | M | $5,0\ 10^{-4}$ | $7,9\ 10^{-11}$ | $1,2\ 10^{-10}$ | $5,0\ 10^{-4}$ | $1,6\ 10^{-10}$ |
| Tb-149 | 4,15 h | M | $5,0\ 10^{-4}$ | $4,3\ 10^{-9}$ | $3,1\ 10^{-9}$ | $5,0\ 10^{-4}$ | $2,5\ 10^{-10}$ |
| Tb-150 | 3,27 h | M | $5,0\ 10^{-4}$ | $1,1\ 10^{-10}$ | $1,8\ 10^{-10}$ | $5,0\ 10^{-4}$ | $2,5\ 10^{-10}$ |
| Tb-151 | 17,6 h | M | $5,0\ 10^{-4}$ | $2,3\ 10^{-10}$ | $3,3\ 10^{-10}$ | $5,0\ 10^{-4}$ | $3,4\ 10^{-10}$ |
| Tb-153 | 2,34 d | M | $5,0\ 10^{-4}$ | $2,0\ 10^{-10}$ | $2,4\ 10^{-10}$ | $5,0\ 10^{-4}$ | $2,5\ 10^{-10}$ |
| Tb-154 | 21,4 h | M | $5,0\ 10^{-4}$ | $3,8\ 10^{-10}$ | $6,0\ 10^{-10}$ | $5,0\ 10^{-4}$ | $6,5\ 10^{-10}$ |
| Tb-155 | 5,32 d | M | $5,0\ 10^{-4}$ | $2,1\ 10^{-10}$ | $2,5\ 10^{-10}$ | $5,0\ 10^{-4}$ | $2,1\ 10^{-10}$ |
| Tb-156 | 5,34 d | M | $5,0\ 10^{-4}$ | $1,2\ 10^{-9}$ | $1,4\ 10^{-9}$ | $5,0\ 10^{-4}$ | $1,2\ 10^{-9}$ |
| Tb-156m | 1,02 d | M | $5,0\ 10^{-4}$ | $2,0\ 10^{-10}$ | $2,3\ 10^{-10}$ | $5,0\ 10^{-4}$ | $1,7\ 10^{-10}$ |
| Tb-156m | 5,00 h | M | $5,0\ 10^{-4}$ | $9,2\ 10^{-11}$ | $1,3\ 10^{-10}$ | $5,0\ 10^{-4}$ | $8,1\ 10^{-11}$ |
| Tb-157 | $1,50\ 10^{2}$ a | M | $5,0\ 10^{-4}$ | $1,1\ 10^{-9}$ | $7,9\ 10^{-10}$ | $5,0\ 10^{-4}$ | $3,4\ 10^{-11}$ |
| Tb-158 | $1,50\ 10^{2}$ a | M | $5,0\ 10^{-4}$ | $4,3\ 10^{-8}$ | $3,0\ 10^{-8}$ | $5,0\ 10^{-4}$ | $1,1\ 10^{-9}$ |
| Tb-160 | 72,3 d | M | $5,0\ 10^{-4}$ | $6,6\ 10^{-9}$ | $5,4\ 10^{-9}$ | $5,0\ 10^{-4}$ | $1,6\ 10^{-9}$ |
| Tb-161 | 6,91 d | M | $5,0\ 10^{-4}$ | $1,2\ 10^{-9}$ | $1,2\ 10^{-9}$ | $5,0\ 10^{-4}$ | $7,2\ 10^{-10}$ |
| Disprosio | | | | | | | |
| Dy-155 | 10,0 h | M | $5,0\ 10^{-4}$ | $8,0\ 10^{-11}$ | $1,2\ 10^{-10}$ | $5,0\ 10^{-4}$ | $1,3\ 10^{-10}$ |
| Dy-157 | 8,10 h | M | $5,0\ 10^{-4}$ | $3,2\ 10^{-11}$ | $5,5\ 10^{-11}$ | $5,0\ 10^{-4}$ | $6,1\ 10^{-11}$ |
| Dy-159 | 144 d | M | $5,0\ 10^{-4}$ | $3,5\ 10^{-10}$ | $2,5\ 10^{-10}$ | $5,0\ 10^{-4}$ | $1,0\ 10^{-10}$ |
| Dy-165 | 2,33 h | M | $5,0\ 10^{-4}$ | $6,1\ 10^{-11}$ | $8,7\ 10^{-11}$ | $5,0\ 10^{-4}$ | $1,1\ 10^{-10}$ |
| Dy-166 | 3,40 d | M | $5,0\ 10^{-4}$ | $1,8\ 10^{-9}$ | $1,8\ 10^{-9}$ | $5,0\ 10^{-4}$ | $1,6\ 10^{-9}$ |
| Olmio | | | | | | | |
| Ho-155 | 0,800 h | M | $5,0\ 10^{-4}$ | $2,0\ 10^{-11}$ | $3,2\ 10^{-11}$ | $5,0\ 10^{-4}$ | $3,7\ 10^{-11}$ |
| Ho-157 | 0,210 h | M | $5,0\ 10^{-4}$ | $4,5\ 10^{-12}$ | $7,6\ 10^{-12}$ | $5,0\ 10^{-4}$ | $6,5\ 10^{-12}$ |

| Nuclide | Tempo di dimezzamento | Inalazione | | | | Ingestione | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Tipo assorb.[1)] | $f_1$ | $h(g)_{1\mu m}$ | $h(g)_{5\mu m}$ | $f_1$ | h(g) |
| Ho-159 | 0,550 h | M | 5,0 $10^{-4}$ | 6,3 $10^{-12}$ | 1,0 $10^{-11}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 7,9 $10^{-12}$ |
| Ho-161 | 2,50 h | M | 5,0 $10^{-4}$ | 6,3 $10^{-12}$ | 1,0 $10^{-11}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 1,3 $10^{-11}$ |
| Ho-162 | 0,250 h | M | 5,0 $10^{-4}$ | 2,9 $10^{-12}$ | 4,5 $10^{-12}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 3,3 $10^{-12}$ |
| Ho-162m | 1,13 h | M | 5,0 $10^{-4}$ | 2,2 $10^{-11}$ | 3,3 $10^{-11}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 2,6 $10^{-11}$ |
| Ho-164 | 0,483 h | M | 5,0 $10^{-4}$ | 8,6 $10^{-12}$ | 1,3 $10^{-11}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 9,5 $10^{-12}$ |
| Ho-164m | 0,625 h | M | 5,0 $10^{-4}$ | 1,2 $10^{-11}$ | 1,6 $10^{-11}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 1,6 $10^{-11}$ |
| Ho-166 | 1,12 d | M | 5,0 $10^{-4}$ | 6,6 $10^{-10}$ | 8,3 $10^{-10}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 1,4 $10^{-9}$ |
| Ho-166m | 1,20 $10^{3}$ a | M | 5,0 $10^{-4}$ | 1,1 $10^{-7}$ | 7,8 $10^{-8}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 2,0 $10^{-9}$ |
| Ho-167 | 3,10 h | M | 5,0 $10^{-4}$ | 7,1 $10^{-11}$ | 1,0 $10^{-10}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 8,3 $10^{-11}$ |
| Erbio | | | | | | | |
| Er-161 | 3,24 h | M | 5,0 $10^{-4}$ | 5,1 $10^{-11}$ | 8,5 $10^{-11}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 8,0 $10^{-11}$ |
| Er-165 | 10,4 h | M | 5,0 $10^{-4}$ | 8,3 $10^{-12}$ | 1,4 $10^{-11}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 1,9 $10^{-11}$ |
| Er-169 | 9,30 d | M | 5,0 $10^{-4}$ | 9,8 $10^{-10}$ | 9,2 $10^{-10}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 3,7 $10^{-10}$ |
| Er-171 | 7,52 h | M | 5,0 $10^{-4}$ | 2,2 $10^{-10}$ | 3,0 $10^{-10}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 3,6 $10^{-10}$ |
| Er-172 | 2,05 d | M | 5,0 $10^{-4}$ | 1,1 $10^{-9}$ | 1,2 $10^{-9}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 1,0 $10^{-9}$ |
| Tülio | | | | | | | |
| Tm-162 | 0,362 h | M | 5,0 $10^{-4}$ | 1,6 $10^{-11}$ | 2,7 $10^{-11}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 2,9 $10^{-11}$ |
| Tm-166 | 7,70 h | M | 5,0 $10^{-4}$ | 1,8 $10^{-10}$ | 2,8 $10^{-10}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 2,8 $10^{-10}$ |
| Tm-167 | 9,24 d | M | 5,0 $10^{-4}$ | 1,1 $10^{-9}$ | 1,0 $10^{-9}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 5,6 $10^{-10}$ |
| Tm-170 | 129 d | M | 5,0 $10^{-4}$ | 6,6 $10^{-9}$ | 5,2 $10^{-9}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 1,3 $10^{-9}$ |
| Tm-171 | 1,92 a | M | 5,0 $10^{-4}$ | 1,3 $10^{-9}$ | 9,1 $10^{-10}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 1,1 $10^{-10}$ |
| Tm-172 | 2,65 d | M | 5,0 $10^{-4}$ | 1,1 $10^{-9}$ | 1,4 $10^{-9}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 1,7 $10^{-9}$ |
| Tm-173 | 8,24 h | M | 5,0 $10^{-4}$ | 1,8 $10^{-10}$ | 2,6 $10^{-10}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 3,1 $10^{-10}$ |
| Tm-175 | 0,253 h | M | 5,0 $10^{-4}$ | 1,9 $10^{-11}$ | 3,1 $10^{-11}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 2,7 $10^{-11}$ |
| Itterbio | | | | | | | |
| Yb-162 | 0,315 h | M | 5,0 $10^{-4}$ | 1,4 $10^{-11}$ | 2,2 $10^{-11}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 2,3 $10^{-11}$ |
| | | S | 5,0 $10^{-4}$ | 1,4 $10^{-11}$ | 2,3 $10^{-11}$ | | |
| Yb-166 | 2,36 d | M | 5,0 $10^{-4}$ | 7,2 $10^{-10}$ | 9,1 $10^{-10}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 9,5 $10^{-10}$ |
| | | S | 5,0 $10^{-4}$ | 7,6 $10^{-10}$ | 9,5 $10^{-10}$ | | |
| Yb-167 | 0,292 h | M | 5,0 $10^{-4}$ | 6,5 $10^{-12}$ | 9,0 $10^{-12}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 6,7 $10^{-12}$ |
| | | S | 5,0 $10^{-4}$ | 6,9 $10^{-12}$ | 9,5 $10^{-12}$ | | |
| Yb-169 | 32,0 d | M | 5,0 $10^{-4}$ | 2,4 $10^{-9}$ | 2,1 $10^{-9}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 7,1 $10^{-10}$ |
| | | S | 5,0 $10^{-4}$ | 2,8 $10^{-9}$ | 2,4 $10^{-9}$ | | |
| Yb-175 | 4,19 d | M | 5,0 $10^{-4}$ | 6,3 $10^{-10}$ | 6,4 $10^{-10}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 4,4 $10^{-10}$ |
| | | S | 5,0 $10^{-4}$ | 7,0 $10^{-10}$ | 7,0 $10^{-10}$ | | |
| Yb-177 | 1,90 h | M | 5,0 $10^{-4}$ | 6,4 $10^{-11}$ | 8,8 $10^{-11}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 9,7 $10^{-11}$ |
| | | S | 5,0 $10^{-4}$ | 6,9 $10^{-11}$ | 9,4 $10^{-11}$ | | |
| Yb-178 | 1,23 h | M | 5,0 $10^{-4}$ | 7,1 $10^{-11}$ | 1,0 $10^{-10}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 1,2 $10^{-10}$ |
| | | S | 5,0 $10^{-4}$ | 7,6 $10^{-11}$ | 1,1 $10^{-10}$ | | |
| Lutezio | | | | | | | |
| Lu-169 | 1,42 d | M | 5,0 $10^{-4}$ | 3,5 $10^{-10}$ | 4,7 $10^{-10}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 4,6 $10^{-10}$ |
| | | S | 5,0 $10^{-4}$ | 3,8 $10^{-10}$ | 4,9 $10^{-10}$ | | |
| Lu-170 | 2,00 d | M | 5,0 $10^{-4}$ | 6,4 $10^{-10}$ | 9,3 $10^{-10}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 9,9 $10^{-10}$ |
| | | S | 5,0 $10^{-4}$ | 6,7 $10^{-10}$ | 9,5 $10^{-10}$ | | |
| Lu-171 | 8,22 d | M | 5,0 $10^{-4}$ | 7,6 $10^{-10}$ | 8,8 $10^{-10}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 6,7 $10^{-10}$ |
| | | S | 5,0 $10^{-4}$ | 8,3 $10^{-10}$ | 9,3 $10^{-10}$ | | |
| Lu-172 | 6,70 d | M | 5,0 $10^{-4}$ | 1,4 $10^{-9}$ | 1,7 $10^{-9}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 1,3 $10^{-9}$ |
| | | S | 5,0 $10^{-4}$ | 1,5 $10^{-9}$ | 1,8 $10^{-9}$ | | |
| Lu-173 | 1,37 a | M | 5,0 $10^{-4}$ | 2,0 $10^{-9}$ | 1,5 $10^{-9}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 2,6 $10^{-10}$ |
| | | S | 5,0 $10^{-4}$ | 2,3 $10^{-9}$ | 1,4 $10^{-9}$ | | |
| Lu-174 | 3,31 a | M | 5,0 $10^{-4}$ | 4,0 $10^{-9}$ | 2,9 $10^{-9}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 2,7 $10^{-10}$ |
| | | S | 5,0 $10^{-4}$ | 3,9 $10^{-9}$ | 2,5 $10^{-9}$ | | |
| Lu-174m | 142 d | M | 5,0 $10^{-4}$ | 3,4 $10^{-9}$ | 2,4 $10^{-9}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 5,3 $10^{-10}$ |
| | | S | 5,0 $10^{-4}$ | 3,8 $10^{-9}$ | 2,6 $10^{-9}$ | | |

| Nuclide | Tempo di dimezzamento | Inalazione | | | | Ingestione | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Tipo assorb.[1)] | $f_1$ | $h(g)_{1\mu m}$ | $h(g)_{5\mu m}$ | $f_1$ | h(g) |
| Lu-176 | 3,60 $10^{10}$ a | M | 5,0 $10^{-4}$ | 6,6 $10^{-8}$ | 4,6 $10^{-8}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 1,8 $10^{-9}$ |
| | | S | 5,0 $10^{-4}$ | 5,2 $10^{-8}$ | 3,0 $10^{-8}$ | | |
| Lu-176m | 3,68 h | M | 5,0 $10^{-4}$ | 1,1 $10^{-10}$ | 1,5 $10^{-10}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 1,7 $10^{-10}$ |
| | | S | 5,0 $10^{-4}$ | 1,2 $10^{-10}$ | 1,6 $10^{-10}$ | | |
| Lu-177 | 6,71 d | M | 5,0 $10^{-4}$ | 1,0 $10^{-9}$ | 1,0 $10^{-9}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 5,3 $10^{-10}$ |
| | | S | 5,0 $10^{-4}$ | 1,1 $10^{-9}$ | 1,1 $10^{-9}$ | | |
| Lu-177m | 161 d | M | 5,0 $10^{-4}$ | 1,2 $10^{-8}$ | 1,0 $10^{-8}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 1,7 $10^{-9}$ |
| | | S | 5,0 $10^{-4}$ | 1,5 $10^{-8}$ | 1,2 $10^{-8}$ | | |
| Lu-178 | 0,473 h | M | 5,0 $10^{-4}$ | 2,5 $10^{-11}$ | 3,9 $10^{-11}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 4,7 $10^{-1}$□Q |
| | | S | 5,0 $10^{-4}$ | 2,6 $10^{-11}$ | 4,1 $10^{-11}$ | | |
| Lu-178m | 0,378 h | M | 5,0 $10^{-4}$ | 3,3 $10^{-11}$ | 5,4 $10^{-11}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 3,8 $10^{-11}$ |
| | | S | 5,0 $10^{-4}$ | 3,5 $10^{-11}$ | 5,6 $10^{-11}$ | | |
| Lu-179 | 4,59 h | M | 5,0 $10^{-4}$ | 1,1 $10^{-10}$ | 1,6 $10^{-10}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 2,1 $10^{-10}$ |
| | | S | 5,0 $10^{-4}$ | 1,2 $10^{-10}$ | 1,6 $10^{-10}$ | | |
| Afnio | | | | | | | |
| Hf-170 | 16,0 h | F | 0,002 | 1,7 $10^{-10}$ | 2,9 $10^{-10}$ | 0,002 | 4,8 $10^{-10}$ |
| | | M | 0,002 | 3,2 $10^{-10}$ | 4,3 $10^{-10}$ | | |
| Hf-172 | 1,87 a | F | 0,002 | 3,2 $10^{-8}$ | 3,7 $10^{-8}$ | 0,002 | 1,0 $10^{-9}$ |
| | | M | 0,002 | 1,9 $10^{-8}$ | 1,3 $10^{-8}$ | | |
| Hf-173 | 24,0 h | F | 0,002 | 7,9 $10^{-11}$ | 1,3 $10^{-10}$ | 0,002 | 2,3 $10^{-10}$ |
| | | M | 0,002 | 1,6 $10^{-10}$ | 2,2 $10^{-10}$ | | |
| Hf-175 | 70,0 d | F | 0,002 | 7,2 $10^{-10}$ | 8,7 $10^{-10}$ | 0,002 | 4,1 $10^{-10}$ |
| | | M | 0,002 | 1,1 $10^{-9}$ | 8,8 $10^{-10}$ | | |
| Hf-177m | 0,856 h | F | 0,002 | 4,7 $10^{-11}$ | 8,4 $10^{-11}$ | 0,002 | 8,1 $10^{-11}$ |
| | | M | 0,002 | 9,2 $10^{-11}$ | 1,5 $10^{-10}$ | | |
| Hf-178m | 31,0 a | F | 0,002 | 2,6 $10^{-7}$ | 3,1 $10^{-7}$ | 0,002 | 4,7 $10^{-9}$ |
| | | M | 0,002 | 1,1 $10^{-7}$ | 7,8 $10^{-8}$ | | |
| Hf-179m | 25,1 d | F | 0,002 | 1,1 $10^{-9}$ | 1,4 $10^{-9}$ | 0,002 | 1,2 $10^{-9}$ |
| | | M | 0,002 | 3,6 $10^{-9}$ | 3,2 $10^{-9}$ | | |
| Hf-180m | 5,50 h | F | 0,002 | 6,4 $10^{-11}$ | 1,2 $10^{-10}$ | 0,002 | 1,7 $10^{-10}$ |
| | | M | 0,002 | 1,4 $10^{-10}$ | 2,0 $10^{-10}$ | | |
| Hf-181 | 42,4 d | F | 0,002 | 1,4 $10^{-9}$ | 1,8 $10^{-9}$ | 0,002 | 1,1 $10^{-9}$ |
| | | M | 0,002 | 4,7 $10^{-9}$ | 4,1 $10^{-9}$ | | |
| Hf-182 | 9,00 $10^{6}$ a | F | 0,002 | 3,0 $10^{-7}$ | 3,6 $10^{-7}$ | 0,002 | 3,0 $10^{-9}$ |
| | | M | 0,002 | 1,2 $10^{-7}$ | 8,3 $10^{-8}$ | | |
| Hf-182m | 1,02 h | F | 0,002 | 2,3 $10^{-11}$ | 4,0 $10^{-11}$ | 0,002 | 4,2 $10^{-11}$ |
| | | M | 0,002 | 4,7 $10^{-11}$ | 7,1 $10^{-11}$ | | |
| Hf-183 | 1,07 h | F | 0,002 | 2,6 $10^{-11}$ | 4,4 $10^{-11}$ | 0,002 | 7,3 $10^{-11}$ |
| | | M | 0,002 | 5,8 $10^{-11}$ | 8,3 $10^{-11}$ | | |
| Hf-184 | 4,12 h | F | 0,002 | 1,3 $10^{-10}$ | 2,3 $10^{-10}$ | 0,002 | 5,2 $10^{-10}$ |
| | | M | 0,002 | 3,3 $10^{-10}$ | 4,5 $10^{-10}$ | | |
| Tantalio | | | | | | | |
| Ta-172 | 0,613 h | M | 0,001 | 3,4 $10^{-11}$ | 5,5 $10^{-11}$ | 0,001 | 5,3 $10^{-11}$ |
| | | S | 0,001 | 3,6 $10^{-11}$ | 5,7 $10^{-11}$ | | |
| Ta-173 | 3,65 h | M | 0,001 | 1,1 $10^{-10}$ | 1,6 $10^{-10}$ | 0,001 | 1,9 $10^{-10}$ |
| | | S | 0,001 | 1,2 $10^{-10}$ | 1,6 $10^{-10}$ | | |
| Ta-174 | 1,20 h | M | 0,001 | 4,2 $10^{-11}$ | 6,3 $10^{-11}$ | 0,001 | 5,7 $10^{-11}$ |
| | | S | 0,001 | 4,4 $10^{-11}$ | 6,6 $10^{-11}$ | | |
| Ta-175 | 10,5 h | M | 0,001 | 1,3 $10^{-10}$ | 2,0 $10^{-10}$ | 0,001 | 2,1 $10^{-10}$ |
| | | S | 0,001 | 1,4 $10^{-10}$ | 2,0 $10^{-10}$ | | |
| Ta-176 | 8,08 h | M | 0,001 | 2,0 $10^{-10}$ | 3,2 $10^{-10}$ | 0,001 | 3,1 $10^{-10}$ |
| | | S | 0,001 | 2,1 $10^{-10}$ | 3,3 $10^{-10}$ | | |
| Ta-177 | 2,36 d | M | 0,001 | 9,3 $10^{-11}$ | 1,2 $10^{-10}$ | 0,001 | 1,1 $10^{-10}$ |
| | | S | 0,001 | 1,0 $10^{-10}$ | 1,3 $10^{-10}$ | | |

| Nuclide | Tempo di dimezzamento | Inalazione | | | | Ingestione | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Tipo assorb.[1] | $f_1$ | $h(g)_{1\mu m}$ | $h(g)_{5\mu m}$ | $f_1$ | h(g) |
| Ta-178 | 2,20 h | M | 0,001 | 6,6 $10^{-11}$ | 1,0 $10^{-10}$ | 0,001 | 7,8 $10^{-11}$ |
| | | S | 0,001 | 6,9 $10^{-11}$ | 1,1 $10^{-10}$ | | |
| Ta-179 | 1,82 a | M | 0,001 | 2,0 $10^{-10}$ | 1,3 $10^{-10}$ | 0,001 | 6,5 $10^{-11}$ |
| | | S | 0,001 | 5,2 $10^{-10}$ | 2,9 $10^{-10}$ | | |
| Ta-180 | 1,00 $10^{13}$ a | M | 0,001 | 6,0 $10^{-9}$ | 4,6 $10^{-9}$ | 0,001 | 8,4 $10^{-10}$ |
| | | S | 0,001 | 2,4 $10^{-8}$ | 1,4 $10^{-8}$ | | |
| Ta-180m | 8,10 h | M | 0,001 | 4,4 $10^{-11}$ | 5,8 $10^{-11}$ | 0,001 | 5,4 $10^{-11}$ |
| | | S | 0,001 | 4,7 $10^{-11}$ | 6,2 $10^{-11}$ | | |
| Ta-182 | 115 d | M | 0,001 | 7,2 $10^{-9}$ | 5,8 $10^{-9}$ | 0,001 | 1,5 $10^{-9}$ |
| | | S | 0,001 | 9,7 $10^{-9}$ | 7,4 $10^{-9}$ | | |
| Ta-182m | 0,264 h | M | 0,001 | 2,1 $10^{-11}$ | 3,4 $10^{-11}$ | 0,001 | 1,2 $10^{-11}$ |
| | | S | 0,001 | 2,2 $10^{-11}$ | 3,6 $10^{-11}$ | | |
| Ta-183 | 5,10 d | M | 0,001 | 1,8 $10^{-9}$ | 1,8 $10^{-9}$ | 0,001 | 1,3 $10^{-9}$ |
| | | S | 0,001 | 2,0 $10^{-9}$ | 2,0 $10^{-9}$ | | |
| Ta-184 | 8,70 h | M | 0,001 | 4,1 $10^{-10}$ | 6,0 $10^{-10}$ | 0,001 | 6,8 $10^{-10}$ |
| | | S | 0,001 | 4,4 $10^{-10}$ | 6,3 $10^{-10}$ | | |
| Ta-185 | 0,816 h | M | 0,001 | 4,6 $10^{-11}$ | 6,8 $10^{-11}$ | 0,001 | 6,8 $10^{-11}$ |
| | | S | 0,001 | 4,9 $10^{-11}$ | 7,2 $10^{-11}$ | | |
| Ta-186 | 0,175 h | M | 0,001 | 1,8 $10^{-11}$ | 3,0 $10^{-11}$ | 0,001 | 3,3 $10^{-11}$ |
| | | S | 0,001 | 1,9 $10^{-11}$ | 3,1 $10^{-11}$ | | |
| Tungsteno | | | | | | | |
| W-176 | 2,30 h | F | 0,300 | 4,4 $10^{-11}$ | 7,6 $10^{-11}$ | 0,300 | 1,0 $10^{-10}$ |
| | | | | | | 0,010 | 1,1 $10^{-10}$ |
| W-177 | 2,25 h | F | 0,300 | 2,6 $10^{-11}$ | 4,6 $10^{-11}$ | 0,300 | 5,8 $10^{-11}$ |
| | | | | | | 0,010 | 6,1 $10^{-11}$ |
| W-178 | 21,7 d | F | 0,300 | 7,6 $10^{-11}$ | 1,2 $10^{-10}$ | 0,300 | 2,2 $10^{-10}$ |
| | | | | | | 0,010 | 2,5 $10^{-10}$ |
| W-179 | 0,625 h | F | 0,300 | 9,9 $10^{-13}$ | 1,8 $10^{-12}$ | 0,300 | 3,3 $10^{-12}$ |
| | | | | | | 0,010 | 3,3 $10^{-12}$ |
| W-181 | 121 d | F | 0,300 | 2,8 $10^{-11}$ | 4,3 $10^{-11}$ | 0,300 | 7,6 $10^{-11}$ |
| | | | | | | 0,010 | 8,2 $10^{-11}$ |
| W-185 | 75,1 d | F | 0,300 | 1,4 $10^{-10}$ | 2,2 $10^{-10}$ | 0,300 | 4,4 $10^{-10}$ |
| | | | | | | 0,010 | 5,0 $10^{-10}$ |
| W-187 | 23,9 h | F | 0,300 | 2,0 $10^{-10}$ | 3,3 $10^{-10}$ | 0,300 | 6,3 $10^{-10}$ |
| | | | | | | 0,010 | 7,1 $10^{-10}$ |
| W-188 | 69,4 d | F | 0,300 | 5,9 $10^{-10}$ | 8,4 $10^{-10}$ | 0,300 | 2,1 $10^{-9}$ |
| | | | | | | 0,010 | 2,3 $10^{-9}$ |
| Renio | | | | | | | |
| Re-177 | 0,233 h | F | 0,800 | 1,0 $10^{-11}$ | 1,7 $10^{-11}$ | 0,800 | 2,2 $10^{-11}$ |
| | | M | 0,800 | 1,4 $10^{-11}$ | 2,2 $10^{-11}$ | | |
| Re-178 | 0,220 h | F | 0,800 | 1,1 $10^{-11}$ | 1,8 $10^{-11}$ | 0,800 | 2,5 $10^{-11}$ |
| | | M | 0,800 | 1,5 $10^{-11}$ | 2,4 $10^{-11}$ | | |
| Re-181 | 20,0 h | F | 0,800 | 1,9 $10^{-10}$ | 3,0 $10^{-10}$ | 0,800 | 4,2 $10^{-10}$ |
| | | M | 0,800 | 2,5 $10^{-10}$ | 3,7 $10^{-10}$ | | |
| Re-182 | 2,67 d | F | 0,800 | 6,8 $10^{-10}$ | 1,1 $10^{-9}$ | 0,800 | 1,4 $10^{-9}$ |
| | | M | 0,800 | 1,3 $10^{-9}$ | 1,7 $10^{-9}$ | | |
| Re-182 | 12,7 h | F | 0,800 | 1,5 $10^{-10}$ | 2,4 $10^{-10}$ | 0,800 | 2,7 $10^{-10}$ |
| | | M | 0,800 | 2,0 $10^{-10}$ | 3,0 $10^{-10}$ | | |
| Re-184 | 38,0 d | F | 0,800 | 4,6 $10^{-10}$ | 7,0 $10^{-10}$ | 0,800 | 1,0 $10^{-9}$ |
| | | M | 0,800 | 1,8 $10^{-9}$ | 1,8 $10^{-9}$ | | |
| Re-184m | 165 d | F | 0,800 | 6,1 $10^{-10}$ | 8,8 $10^{-10}$ | 0,800 | 1,5 $10^{-9}$ |
| | | M | 0,800 | 6,1 $10^{-9}$ | 4,8 $10^{-9}$ | | |
| Re-186 | 3,78 d | F | 0,800 | 5,3 $10^{-10}$ | 7,3 $10^{-10}$ | 0,800 | 1,5 $10^{-9}$ |
| | | M | 0,800 | 1,1 $10^{-9}$ | 1,2 $10^{-9}$ | | |

| Nuclide | Tempo di dimezzamento | Inalazione | | | | Ingestione | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Tipo assorb.[1] | $f_1$ | $h(g)_{1\mu m}$ | $h(g)_{5\mu m}$ | $f_1$ | h(g) |
| Re-186m | 2,00 $10^5$ a | F | 0,800 | 8,5 $10^{-10}$ | 1,2 $10^{-9}$ | 0,800 | 2,2 $10^{-9}$ |
| | | M | 0,800 | 1,1 $10^{-8}$ | 7,9 $10^{-9}$ | | |
| Re-187 | 5,00 $10^{10}$ a | F | 0,800 | 1,9 $10^{-12}$ | 2,6 $10^{-12}$ | 0,800 | 5,1 $10^{-12}$ |
| | | M | 0,800 | 6,0 $10^{-12}$ | 4,6 $10^{-12}$ | | |
| Re-188 | 17,0 h | F | 0,800 | 4,7 $10^{-10}$ | 6,6 $10^{-10}$ | 0,800 | 1,4 $10^{-9}$ |
| | | M | 0,800 | 5,5 $10^{-10}$ | 7,4 $10^{-10}$ | | |
| Re-188m | 0,3 10 h | F | 0,800 | 1,0 $10^{-11}$ | 1,6 $10^{-11}$ | 0,800 | 3,0 $10^{-11}$ |
| | | M | 0,800 | 1,4 $10^{-11}$ | 2,0 $10^{-11}$ | | |
| Re-189 | 1,01 d | F | 0,800 | 2,7 $10^{-10}$ | 4,3 $10^{-10}$ | 0,800 | 7,8 $10^{-10}$ |
| | | M | 0,800 | 4,3 $10^{-10}$ | 6,0 $10^{-10}$ | | |
| Osmio | | | | | | | |
| Os-180 | 0,366 h | F | 0,010 | 8,8 $10^{-12}$ | 1,6 $10^{-11}$ | 0,010 | 1,7 $10^{-11}$ |
| | | M | 0,010 | 1,4 $10^{-11}$ | 2,4 $10^{-11}$ | | |
| | | S | 0,010 | 1,5 $10^{-11}$ | 2,5 $10^{-11}$ | | |
| Os-181 | 1,75 h | F | 0,010 | 3,6 $10^{-11}$ | 6,4 $10^{-11}$ | 0,010 | 8,9 $10^{-11}$ |
| | | M | 0,010 | 6,3 $10^{-11}$ | 9,6 $10^{-11}$ | | |
| | | S | 0,010 | 6,6 $10^{-11}$ | 1,0 $10^{-10}$ | | |
| Os-182 | 22,0 h | F | 0,010 | 1,9 $10^{-10}$ | 3,2 $10^{-10}$ | 0,010 | 5,6 $10^{-10}$ |
| | | M | 0,010 | 3,7 $10^{-10}$ | 5,0 $10^{-10}$ | | |
| | | S | 0,010 | 3,9 $10^{-10}$ | 5,2 $10^{-10}$ | | |
| Os-185 | 94,0 d | F | 0,010 | 1,1 $10^{-9}$ | 1,4 $10^{-9}$ | 0,010 | 5,1 $10^{-10}$ |
| | | M | 0,010 | 1,2 $10^{-9}$ | 1,0 $10^{-9}$ | | |
| | | S | 0,010 | 1,5 $10^{-9}$ | 1,1 $10^{-9}$ | | |
| Os-189m | 6,00 h | F | 0,010 | 2,7 $10^{-12}$ | 5,2 $10^{-12}$ | 0,010 | 1,8 $10^{-11}$ |
| | | M | 0,010 | 5,1 $10^{-12}$ | 7,6 $10^{-12}$ | | |
| | | S | 0,010 | 5,4 $10^{-12}$ | 7,9 $10^{-12}$ | | |
| Os-191 | 15,4 d | F | 0,010 | 2,5 $10^{-10}$ | 3,5 $10^{-10}$ | 0,010 | 5,7 $10^{-10}$ |
| | | M | 0,010 | 1,5 $10^{-9}$ | 1,3 $10^{-9}$ | | |
| | | S | 0,010 | 1,8 $10^{-9}$ | 1,5 $10^{-9}$ | | |
| Os-191m | 13,0 h | F | 0,010 | 2,6 $10^{-11}$ | 4,1 $10^{-11}$ | 0,010 | 9,6 $10^{-11}$ |
| | | M | 0,010 | 1,3 $10^{-10}$ | 1,3 $10^{-10}$ | | |
| | | S | 0,010 | 1,5 $10^{-10}$ | 1,4 $10^{-10}$ | | |
| Os-193 | 1,25 d | F | 0,010 | 1,7 $10^{-10}$ | 2,8 $10^{-10}$ | 0,010 | 8,1 $10^{-10}$ |
| | | M | 0,010 | 4,7 $10^{-10}$ | 6,4 $10^{-10}$ | | |
| | | S | 0,010 | 5,1 $10^{-10}$ | 6,8 $10^{-10}$ | | |
| Os-194 | 6,00 a | F | 0,010 | 1,1 $10^{-8}$ | 1,3 $10^{-8}$ | 0,010 | 2,4 $10^{-9}$ |
| | | M | 0,010 | 2,0 $10^{-8}$ | 1,3 $10^{-8}$ | | |
| | | S | 0,010 | 7,9 $10^{-8}$ | 4,2 $10^{-8}$ | | |
| Iridio | | | | | | | |
| Ir-182 | 0,250 h | F | 0,010 | 1,5 $10^{-11}$ | 2,6 $10^{-11}$ | 0,010 | 4,8 $10^{-11}$ |
| | | M | 0,010 | 2,4 $10^{-11}$ | 3,9 $10^{-11}$ | | |
| | | S | 0,010 | 2,5 $10^{-11}$ | 4,0 $10^{-11}$ | | |
| Ir-184 | 3,02 h | F | 0,010 | 6,7 $10^{-11}$ | 1,2 $10^{-10}$ | 0,010 | 1,7 $10^{-10}$ |
| | | M | 0,010 | 1,1 $10^{-10}$ | 1,8 $10^{-10}$ | | |
| | | S | 0,010 | 1,2 $10^{-10}$ | 1,9 $10^{-10}$ | | |
| Ir-185 | 14,0 h | F | 0,010 | 8,8 $10^{-11}$ | 1,5 $10^{-10}$ | 0,010 | 2,6 $10^{-10}$ |
| | | M | 0,010 | 1,8 $10^{-10}$ | 2,5 $10^{-10}$ | | |
| | | S | 0,010 | 1,9 $10^{-10}$ | 2,6 $10^{-10}$ | | |
| Ir-186 | 15,8 h | F | 0,010 | 1,8 $10^{-10}$ | 3,3 $10^{-10}$ | 0,010 | 4,9 $10^{-10}$ |
| | | M | 0,010 | 3,2 $10^{-10}$ | 4,8 $10^{-10}$ | | |
| | | S | 0,010 | 3,3 $10^{-10}$ | 5,0 $10^{-10}$ | | |
| Ir-186 | 1,75 h | F | 0,010 | 2,5 $10^{-11}$ | 4,5 $10^{-11}$ | 0,010 | 6,1 $10^{-11}$ |
| | | M | 0,010 | 4,3 $10^{-11}$ | 6,9 $10^{-11}$ | | |
| | | S | 0,010 | 4,5 $10^{-11}$ | 7,1 $10^{-11}$ | | |

| Nuclide | Tempo di dimezzamento | Inalazione | | | | Ingestione | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Tipo assorb.[1)] | $f_1$ | $h(g)_{1\mu m}$ | $h(g)_{5\mu m}$ | $f_1$ | h(g) |
| Ir-187 | 10,5 h | F | 0,010 | $4,0\ 10^{-11}$ | $7,2\ 10^{-11}$ | 0,010 | $1,2\ 10^{-10}$ |
| | | M | 0,010 | $7,5\ 10^{-11}$ | $1,1\ 10^{-10}$ | | |
| | | S | 0,010 | $7,9\ 10^{-11}$ | $1,2\ 10^{-10}$ | | |
| Ir-188 | 1,73 d | F | 0,010 | $2,6\ 10^{-10}$ | $4,4\ 10^{-10}$ | 0,010 | $6,3\ 10^{-10}$ |
| | | M | 0,010 | $4,1\ 10^{-10}$ | $6,0\ 10^{-10}$ | | |
| | | S | 0,010 | $4,3\ 10^{-10}$ | $6,2\ 10^{-10}$ | | |
| Ir-189 | 13,3 d | F | 0,010 | $1,1\ 10^{-10}$ | $1,7\ 10^{-10}$ | 0,010 | $2,4\ 10^{-10}$ |
| | | M | 0,010 | $4,8\ 10^{-10}$ | $4,1\ 10^{-10}$ | | |
| | | S | 0,010 | $5,5\ 10^{-10}$ | $4,6\ 10^{-10}$ | | |
| Ir-190 | 12,1 d | F | 0,010 | $7,9\ 10^{-10}$ | $1,2\ 10^{-9}$ | 0,010 | $1,2\ 10^{-9}$ |
| | | M | 0,010 | $2,0\ 10^{-9}$ | $2,3\ 10^{-9}$ | | |
| | | S | 0,010 | $2,3\ 10^{-9}$ | $2,5\ 10^{-9}$ | | |
| Ir-190m | 3,10 h | F | 0,010 | $5,3\ 10^{-11}$ | $9,7\ 10^{-11}$ | 0,010 | $1,2\ 10^{-10}$ |
| | | M | 0,010 | $8,3\ 10^{-11}$ | $1,4\ 10^{-10}$ | | |
| | | S | 0,010 | $8,6\ 10^{-11}$ | $1,4\ 10^{-10}$ | | |
| Ir-190m | 1,20 h | F | 0,010 | $3,7\ 10^{-12}$ | $5,6\ 10^{-12}$ | 0,010 | $8,0\ 10^{-12}$ |
| | | M | 0,010 | $9,0\ 10^{-12}$ | $1,0\ 10^{-11}$ | | |
| | | S | 0,010 | $1,0\ 10^{-11}$ | $1,1\ 10^{-11}$ | | |
| Ir-192 | 74,0 d | F | 0,010 | $1,8\ 10^{-9}$ | $2,2\ 10^{-9}$ | 0,010 | $1,4\ 10^{-9}$ |
| | | M | 0,010 | $4,9\ 10^{-9}$ | $4,1\ 10^{-9}$ | | |
| | | S | 0,010 | $6,2\ 10^{-9}$ | $4,9\ 10^{-9}$ | | |
| Ir-192m | $2,41\ 10^{2}$ a | F | 0,010 | $4,8\ 10^{-9}$ | $5,6\ 10^{-9}$ | 0,010 | $3,1\ 10^{-10}$ |
| | | M | 0,010 | $5,4\ 10^{-9}$ | $3,4\ 10^{-9}$ | | |
| | | S | 0,010 | $3,6\ 10^{-8}$ | $1,9\ 10^{-8}$ | | |
| Ir-193m | 11,9 d | F | 0,010 | $1,0\ 10^{-10}$ | $1,6\ 10^{-10}$ | 0,010 | $2,7\ 10^{-10}$ |
| | | M | 0,010 | $1,0\ 10^{-9}$ | $9,1\ 10^{-10}$ | | |
| | | S | 0,010 | $1,2\ 10^{-9}$ | $1,0\ 10^{-9}$ | | |
| Ir-194 | 19,1 h | F | 0,010 | $2,2\ 10^{-10}$ | $3,6\ 10^{-10}$ | 0,010 | $1,3\ 10^{-9}$ |
| | | M | 0,010 | $5,3\ 10^{-10}$ | $7,1\ 10^{-10}$ | | |
| | | S | 0,010 | $5,6\ 10^{-10}$ | $7,5\ 10^{-10}$ | | |
| Ir-194m | 171 d | F | 0,010 | $5,4\ 10^{-9}$ | $6,5\ 10^{-9}$ | 0,010 | $2,1\ 10^{-9}$ |
| | | M | 0,010 | $8,5\ 10^{-9}$ | $6,5\ 10^{-9}$ | | |
| | | S | 0,010 | $1,2\ 10^{-8}$ | $8,2\ 10^{-9}$ | | |
| Ir-195 | 2,50 h | F | 0,010 | $2,6\ 10^{-11}$ | $4,5\ 10^{-11}$ | 0,010 | $1,0\ 10^{-10}$ |
| | | M | 0,010 | $6,7\ 10^{-11}$ | $9,6\ 10^{-11}$ | | |
| | | S | 0,010 | $7,2\ 10^{-11}$ | $1,0\ 10^{-10}$ | | |
| Ir-195m | 3,80 h | F | 0,010 | $6,5\ 10^{-11}$ | $1,1\ 10^{-10}$ | 0,010 | $2,1\ 10^{-10}$ |
| | | M | 0,010 | $1,6\ 10^{-10}$ | $2,3\ 10^{-10}$ | | |
| | | S | 0,010 | $1,7\ 10^{-10}$ | $2,4\ 10^{-10}$ | | |
| Platino | | | | | | | |
| Pt-186 | 2,00 h | F | 0,010 | $3,6\ 10^{-11}$ | $6,6\ 10^{-11}$ | 0,010 | $9,3\ 10^{-11}$ |
| Pt-188 | 10,2 d | F | 0,010 | $4,3\ 10^{-10}$ | $6,3\ 10^{-10}$ | 0,010 | $7,6\ 10^{-10}$ |
| Pt-189 | 10,9 h | F | 0,010 | $4,1\ 10^{-11}$ | $7,3\ 10^{-11}$ | 0,010 | $1,2\ 10^{-10}$ |
| Pt-191 | 2,80 d | F | 0,010 | $1,1\ 10^{-10}$ | $1,9\ 10^{-10}$ | 0,010 | $3,4\ 10^{-10}$ |
| Pt-193 | 50,0 a | F | 0,010 | $2,1\ 10^{-11}$ | $2,7\ 10^{-11}$ | 0,010 | $3,1\ 10^{-11}$ |
| Pt-193m | 4,33 d | F | 0,010 | $1,3\ 10^{-10}$ | $2,1\ 10^{-10}$ | 0,010 | $4,5\ 10^{-10}$ |
| Pt-195m | 4,02 d | F | 0,010 | $1,9\ 10^{-10}$ | $3,1\ 10^{-10}$ | 0,010 | $6,3\ 10^{-10}$ |
| Pt-197 | 18,3 h | F | 0,010 | $9,1\ 10^{-11}$ | $1,6\ 10^{-10}$ | 0,010 | $4,0\ 10^{-10}$ |
| Pt-197m | 1,57 h | F | 0,010 | $2,5\ 10^{-11}$ | $4,3\ 10^{-11}$ | 0,010 | $8,4\ 10^{-11}$ |
| Pt-199 | 0,513 h | F | 0,010 | $1,3\ 10^{-11}$ | $2,2\ 10^{-11}$ | 0,010 | $3,9\ 10^{-11}$ |
| Pt-200 | 12,5 h | F | 0,010 | $2,4\ 10^{-10}$ | $4,0\ 10^{-10}$ | 0,010 | $1,2\ 10^{-9}$ |
| Oro | | | | | | | |
| Au-193 | 17,6 h | F | 0,100 | $3,9\ 10^{-11}$ | $7,1\ 10^{-11}$ | 0,100 | $1,3\ 10^{-10}$ |
| | | M | 0,100 | $1,1\ 10^{-10}$ | $1,5\ 10^{-10}$ | | |

| Nuclide | Tempo di dimezzamento | Inalazione | | | | Ingestione | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Tipo assorb.[1)] | $f_1$ | $h(g)_{1\mu m}$ | $h(g)_{5\mu m}$ | $f_1$ | h(g) |
| | | S | 0,100 | 1,2 $10^{-10}$ | 1,6 $10^{-10}$ | | |
| Au-194 | 1,64 d | F | 0,100 | 1,5 $10^{-10}$ | 2,8 $10^{-10}$ | 0,100 | 4,2 $10^{-10}$ |
| | | M | 0,100 | 2,4 $10^{-10}$ | 3,7 $10^{-10}$ | | |
| | | S | 0,100 | 2,5 $10^{-10}$ | 3,8 $10^{-10}$ | | |
| Au-195 | 183 d | F | 0,100 | 7,1 $10^{-11}$ | 1,2 $10^{-10}$ | 0,100 | 2,5 $10^{-10}$ |
| | | M | 0,100 | 1,0 $10^{-9}$ | 8,0 $10^{-10}$ | | |
| | | S | 0,100 | 1,6 $10^{-9}$ | 1,2 $10^{-9}$ | | |
| Au-198 | 2,69 d | F | 0,100 | 2,3 $10^{-10}$ | 3,9 $10^{-10}$ | 0,100 | 1,0 $10^{-9}$ |
| | | M | 0,100 | 7,6 $10^{-10}$ | 9,8 $10^{-10}$ | | |
| | | S | 0,100 | 8,4 $10^{-10}$ | 1,1 $10^{-9}$ | | |
| Au-198m | 2,30 d | F | 0,100 | 3,4 $10^{-10}$ | 5,9 $10^{-10}$ | 0,100 | 1,3 $10^{-9}$ |
| | | M | 0,100 | 1,7 $10^{-9}$ | 2,0 $10^{-9}$ | | |
| | | S | 0,100 | 1,9 $10^{-9}$ | 1,9 $10^{-9}$ | | |
| Au-199 | 3,14 d | F | 0,100 | 1,1 $10^{-10}$ | 1,9 $10^{-10}$ | 0,100 | 4,4 $10^{-10}$ |
| | | M | 0,100 | 6,8 $10^{-10}$ | 6,8 $10^{-10}$ | | |
| | | S | 0,100 | 7,5 $10^{-10}$ | 7,6 $10^{-10}$ | | |
| Au-200 | 0,807 h | F | 0,100 | 1,7 $10^{-11}$ | 3,0 $10^{-11}$ | 0,100 | 6,8 $10^{-11}$ |
| | | M | 0,100 | 3,5 $10^{-11}$ | 5,3 $10^{-11}$ | | |
| | | S | 0,100 | 3,6 $10^{-11}$ | 5,6 $10^{-11}$ | | |
| Au-200m | 18,7 h | F | 0,100 | 3,2 $10^{-10}$ | 5,7 $10^{-10}$ | 0,100 | 1,1 $10^{-9}$ |
| | | M | 0,100 | 6,9 $10^{-10}$ | 9,8 $10^{-10}$ | | |
| | | S | 0,100 | 7,3 $10^{-10}$ | 1,0 $10^{-9}$ | | |
| Au-201 | 0,440 h | F | 0,100 | 9,2 $10^{-12}$ | 1,6 $10^{-11}$ | 0,100 | 2,4 $10^{-11}$ |
| | | M | 0,100 | 1,7 $10^{-11}$ | 2,8 $10^{-11}$ | | |
| | | S | 0,100 | 1,8 $10^{-11}$ | 2,9 $10^{-11}$ | | |
| Mercurio | | | | | | | |
| Hg-193 | 3,50 h | F | 0,400 | 2,6 $10^{-11}$ | 4,7 $10^{-11}$ | 1,000 | 3,1 $10^{-11}$ |
| (organico) | | | | | | 0,400 | 6,6 $10^{-11}$ |
| Hg-193 | 3,50 h | F | 0,020 | 2,8 $10^{-11}$ | 5,0 $10^{-11}$ | 0,020 | 8,2 $10^{-11}$ |
| (inorganico) | | M | 0,020 | 7,5 $10^{-11}$ | 1,0 $10^{-10}$ | | |
| Hg-193m | 11,1 h | F | 0,400 | 1,1 $10^{-10}$ | 2,0 $10^{-10}$ | 1,000 | 1,3 $10^{-10}$ |
| (organico) | | | | | | 0,400 | 3,0 $10^{-10}$ |
| Hg-193m | 11,1 h | F | 0,020 | 1,2 $10^{-10}$ | 2,3 $10^{-10}$ | 0,020 | 4,0 $10^{-10}$ |
| (inorganico) | | M | 0,020 | 2,6 $10^{-10}$ | 3,8 $10^{-10}$ | | |
| Hg-194 | 2,60 $10^{2}$ a | F | 0,400 | 1,5 $10^{-8}$ | 1,9 $10^{-8}$ | 1,000 | 5,1 $10^{-8}$ |
| (organico) | | | | | | 0,400 | 2,1 $10^{-8}$ |
| Hg-194 | 2,60 $10^{2}$ a | F | 0,020 | 1,3 $10^{-8}$ | 1,5 $10^{-8}$ | 0,020 | 1,4 $10^{-9}$ |
| (inorganico) | | M | 0,020 | 7,8 $10^{-9}$ | 5,3 $10^{-9}$ | | |
| Hg-195 | 9,90 h | F | 0,400 | 2,4 $10^{-11}$ | 4,4 $10^{-11}$ | 1,000 | 3,4 $10^{-11}$ |
| (organico) | | | | | | 0,400 | 7,5 $10^{-11}$ |
| Hg-195 | 9,90 h | F | 0,020 | 2,7 $10^{-11}$ | 4,8 $10^{-11}$ | 0,020 | 9,7 $10^{-11}$ |
| (inorganico) | | M | 0,020 | 7,2 $10^{-11}$ | 9,2 $10^{-11}$ | | |
| Hg-195m | 1,73 d | F | 0,400 | 1,3 $10^{-10}$ | 2,2 $10^{-10}$ | 1,000 | 2,2 $10^{-10}$ |
| (organico) | | | | | | 0,400 | 4,1 $10^{-10}$ |
| Hg-195m | 1,73 d | F | 0,020 | 1,5 $10^{-10}$ | 2,6 $10^{-10}$ | 0,020 | 5,6 $10^{-10}$ |
| (inorganico) | | M | 0,020 | 5,1 $10^{-10}$ | 6,5 $10^{-10}$ | | |
| Hg-197 | 2,67 d | F | 0,400 | 5,0 $10^{-11}$ | 8,5 $10^{-11}$ | 1,000 | 9,9 $10^{-11}$ |
| (organico) | | | | | | 0,400 | 1,7 $10^{-10}$ |
| Hg-197 | 2,67 d | F | 0,020 | 6,0 $10^{-11}$ | 1,0 $10^{-10}$ | 0,020 | 2,3 $10^{-10}$ |
| (inorganico) | | M | 0,020 | 2,9 $10^{-10}$ | 2,8 $10^{-10}$ | | |
| Hg-197m | 23,8 h | F | 0,400 | 1,0 $10^{-10}$ | 1,8 $10^{-10}$ | 1,000 | 1,5 $10^{-10}$ |
| (organico) | | | | | | 0,400 | 3,4 $10^{-10}$ |
| Hg-197m | 23,8 h | F | 0,020 | 1,2 $10^{-10}$ | 2,1 $10^{-10}$ | 0,020 | 4,7 $10^{-10}$ |
| (inorganico) | | M | 0,020 | 5,1 $10^{-10}$ | 6,6 $10^{-10}$ | | |

| Nuclide | Tempo di dimezzamento | Inalazione | | | | Ingestione | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Tipo assorb. 1) | $f_1$ | $h(g)_{1\mu m}$ | $h(g)_{5\mu m}$ | $f_1$ | h(g) |
| Hg-199m | 0,7 10 h | F | 0,400 | 1,6 $10^{-11}$ | 2,7 $10^{-11}$ | 1,000 | 2,8 $10^{-11}$ |
| (organico) | | | | | | 0,400 | 3,1 $10^{-11}$ |
| Hg-199m | 0,7 10 h | F | 0,020 | 1,6 $10^{-11}$ | 2,7 $10^{-11}$ | 0,020 | 3,1 $10^{-11}$ |
| (inorganico) | | M | 0,020 | 3,3 $10^{-11}$ | 5,2 $10^{-11}$ | | |
| Hg-203 | 46,6 d | F | 0,400 | 5,7 $10^{-10}$ | 7,5 $10^{-10}$ | 1,000 | 1,9 $10^{-9}$ |
| (organico) | | | | | | 0,400 | 1,1 $10^{-9}$ |
| Hg-203 | 46,6 d | F | 0,020 | 4,7 $10^{-10}$ | 5,9 $10^{-10}$ | 0,020 | 5,4 $10^{-10}$ |
| (inorganico) | | M | 0,020 | 2,3 $10^{-9}$ | 1,9 $10^{-9}$ | | |
| Tallio | | | | | | | |
| Tl-194 | 0,550 h | F | 1,000 | 4,8 $10^{-12}$ | 8,9 $10^{-12}$ | 1,000 | 8,1 $10^{-12}$ |
| Tl-194m | 0,546 h | F | 1,000 | 2,0 $10^{-11}$ | 3,6 $10^{-11}$ | 1,000 | 4,0 $10^{-11}$ |
| Tl-195 | 1,16 h | F | 1,000 | 1,6 $10^{-11}$ | 3,0 $10^{-11}$ | 1,000 | 2,7 $10^{-11}$ |
| Tl-197 | 2,84 h | F | 1,000 | 1,5 $10^{-11}$ | 2,7 $10^{-11}$ | 1,000 | 2,3 $10^{-11}$ |
| Tl-198 | 5,30 h | F | 1,000 | 6,6 $10^{-11}$ | 1,2 $10^{-10}$ | 1,000 | 7,3 $10^{-11}$ |
| Tl-198m | 1,87 h | F | 1,000 | 4,0 $10^{-11}$ | 7,3 $10^{-11}$ | 1,000 | 5,4 $10^{-11}$ |
| Tl-199 | 7,42 h | F | 1,000 | 2,0 $10^{-11}$ | 3,7 $10^{-11}$ | 1,000 | 2,6 $10^{-11}$ |
| Tl-200 | 1,09 d | F | 1,000 | 1,4 $10^{-10}$ | 2,5 $10^{-10}$ | 1,000 | 2,0 $10^{-10}$ |
| Tl-201 | 3,04 d | F | 1,000 | 4,7 $10^{-11}$ | 7,6 $10^{-11}$ | 1,000 | 9,5 $10^{-11}$ |
| Tl-202 | 12,2 d | F | 1,000 | 2,0 $10^{-10}$ | 3,1 $10^{-10}$ | 1,000 | 4,5 $10^{-10}$ |
| Tl-204 | 3,78 a | F | 1,000 | 4,4 $10^{-10}$ | 6,2 $10^{-10}$ | 1,000 | 1,3 $10^{-9}$ |
| Piombo | | | | | | | |
| Pb-195m | 0,263 h | F | 0,200 | 1,7 $10^{-11}$ | 3,0 $10^{-11}$ | 0,200 | 2,9 $10^{-11}$ |
| Pb-198 | 2,40 h | F | 0,200 | 4,7 $10^{-11}$ | 8,7 $10^{-11}$ | 0,200 | 1,0 $10^{-10}$ |
| Pb-199 | 1,50 h | F | 0,200 | 2,6 $10^{-11}$ | 4,8 $10^{-11}$ | 0,200 | 5,4 $10^{-11}$ |
| Pb-200 | 21,5 h | F | 0,200 | 1,5 $10^{-10}$ | 2,6 $10^{-10}$ | 0,200 | 4,0 $10^{-10}$ |
| Pb-201 | 9,40 h | F | 0,200 | 6,5 $10^{-11}$ | 1,2 $10^{-10}$ | 0,200 | 1,6 $10^{-10}$ |
| Pb-202 | 3,00 $10^{5}$ a | F | 0,200 | 1,1 $10^{-8}$ | 1,4 $10^{-8}$ | 0,200 | 8,7 $10^{-9}$ |
| Pb-202m | 3,62 h | F | 0,200 | 6,7 $10^{-11}$ | 1,2 $10^{-10}$ | 0,200 | 1,3 $10^{-10}$ |
| Pb-203 | 2,17 d | F | 0,200 | 9,1 $10^{-11}$ | 1,6 $10^{-10}$ | 0,200 | 2,4 $10^{-10}$ |
| Pb-205 | 1,43 $10^{7}$ a | F | 0,200 | 3,4 $10^{-10}$ | 4,1 $10^{-10}$ | 0,200 | 2,8 $10^{-10}$ |
| Pb-209 | 3,25 h | F | 0,200 | 1,8 $10^{-11}$ | 3,2 $10^{-11}$ | 0,200 | 5,7 $10^{-11}$ |
| Pb-210 | 22,3 a | F | 0,200 | 8,9 $10^{-7}$ | 1,1 $10^{-6}$ | 0,200 | 6,8 $10^{-7}$ |
| Pb-211 | 0,601 h | F | 0,200 | 3,9 $10^{-9}$ | 5,6 $10^{-9}$ | 0,200 | 1,8 $10^{-10}$ |
| Pb-212 | 10,6 h | F | 0,200 | 1,9 $10^{-8}$ | 3,3 $10^{-8}$ | 0,200 | 5,9 $10^{-9}$ |
| Pb-214 | 0,447 h | F | 0,200 | 2,9 $10^{-9}$ | 4,8 $10^{-9}$ | 0,200 | 1,4 $10^{-10}$ |
| Bismuto | | | | | | | |
| Bi-200 | 0,606 h | F | 0,050 | 2,4 $10^{-11}$ | 4,2 $10^{-11}$ | 0,050 | 5,1 $10^{-11}$ |
| | | M | 0,050 | 3,4 $10^{-11}$ | 5,6 $10^{-11}$ | | |
| Bi-201 | 1,80 h | F | 0,050 | 4,7 $10^{-11}$ | 8,3 $10^{-11}$ | 0,050 | 1,2 $10^{-10}$ |
| | | M | 0,050 | 7,0 $10^{-11}$ | 1,1 $10^{-10}$ | | |
| Bi-202 | 1,67 h | F | 0,050 | 4,6 $10^{-11}$ | 8,4 $10^{-11}$ | 0,050 | 8,9 $10^{-11}$ |
| | | M | 0,050 | 5,8 $10^{-11}$ | 1,0 $10^{-10}$ | | |
| Bi-203 | 11,8 h | F | 0,050 | 2,0 $10^{-10}$ | 3,6 $10^{-10}$ | 0,050 | 4,8 $10^{-10}$ |
| | | M | 0,050 | 2,8 $10^{-10}$ | 4,5 $10^{-10}$ | | |
| Bi-205 | 15,3 d | F | 0,050 | 4,0 $10^{-10}$ | 6,8 $10^{-10}$ | 0,050 | 9,0 $10^{-10}$ |
| | | M | 0,050 | 9,2 $10^{-10}$ | 1,0 $10^{-9}$ | | |
| Bi-206 | 6,24 d | F | 0,050 | 7,9 $10^{-10}$ | 1,3 $10^{-9}$ | 0,050 | 1,9 $10^{-9}$ |
| | | M | 0,050 | 1,7 $10^{-9}$ | 2,1 $10^{-9}$ | | |
| Bi-207 | 38,0 a | F | 0,050 | 5,2 $10^{-10}$ | 8,4 $10^{-10}$ | 0,050 | 1,3 $10^{-9}$ |
| | | M | 0,050 | 5,2 $10^{-9}$ | 3,2 $10^{-9}$ | | |
| Bi-210 | 5,01 d | F | 0,050 | 1,1 $10^{-9}$ | 1,4 $10^{-9}$ | 0,050 | 1,3 $10^{-9}$ |
| | | M | 0,050 | 8,4 $10^{-8}$ | 6,0 $10^{-8}$ | | |
| Bi-210m | 3,00 $10^{6}$ a | F | 0,050 | 4,5 $10^{-8}$ | 5,3 $10^{-8}$ | 0,050 | 1,5 $10^{-8}$ |
| | | M | 0,050 | 3,1 $10^{-6}$ | 2,1 $10^{-6}$ | | |

| Nuclide | Tempo di dimezzamento | Inalazione | | | | Ingestione | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Tipo assorb.[1] | $f_1$ | $h(g)_{1\mu m}$ | $h(g)_{5\mu m}$ | $f_1$ | h(g) |
| Bi-212 | 1,01 h | F | 0,050 | 9,3 $10^{-9}$ | 1,5 $10^{-8}$ | 0,050 | 2,6 $10^{-10}$ |
| | | M | 0,050 | 3,0 $10^{-8}$ | 3,9 $10^{-8}$ | | |
| Bi-213 | 0,761 h | F | 0,050 | 1,1 $10^{-8}$ | 1,8 $10^{-8}$ | 0,050 | 2,0 $10^{-10}$ |
| | | M | 0,050 | 2,9 $10^{-8}$ | 4,1 $10^{-8}$ | | |
| Bi-214 | 0,332 h | F | 0,050 | 7,2 $10^{-9}$ | 1,2 $10^{-8}$ | 0,050 | 1,1 $10^{-10}$ |
| | | M | 0,050 | 1,4 $10^{-8}$ | 2,1 $10^{-8}$ | | |
| Polonio | | | | | | | |
| Po-203 | 0,612 h | F | 0,100 | 2,5 $10^{-11}$ | 4,5 $10^{-11}$ | 0,100 | 5,2 $10^{-11}$ |
| | | M | 0,100 | 3,6 $10^{-11}$ | 6,1 $10^{-11}$ | | |
| Po-205 | 1,80 h | F | 0,100 | 3,5 $10^{-11}$ | 6,0 $10^{-11}$ | 0,100 | 5,9 $10^{-11}$ |
| | | M | 0,100 | 6,4 $10^{-11}$ | 8,9 $10^{-11}$ | | |
| Po-207 | 5,83 h | F | 0,100 | 6,3 $10^{-11}$ | 1,2 $10^{-10}$ | 0,100 | 1,4 $10^{-10}$ |
| | | M | 0,100 | 8,4 $10^{-11}$ | 1,5 $10^{-10}$ | | |
| Po-210 | 138 d | F | 0,100 | 6,0 $10^{-7}$ | 7,1 $10^{-7}$ | 0,100 | 2,4 $10^{-7}$ |
| | | M | 0,100 | 3,0 $10^{-6}$ | 2,2 $10^{-6}$ | | |
| Astatinio | | | | | | | |
| At-207 | 1,80 h | F | 1,000 | 3,5 $10^{-10}$ | 4,4 $10^{-10}$ | 1,000 | 2,3 $10^{-10}$ |
| | | M | 1,000 | 2,1 $10^{-9}$ | 1,9 $10^{-9}$ | | |
| At-211 | 7,21 h | F | 1,000 | 1,6 $10^{-8}$ | 2,7 $10^{-8}$ | 1,000 | 1,1 $10^{-8}$ |
| | | M | 1,000 | 9,8 $10^{-8}$ | 1,1 $10^{-7}$ | | |
| Francio | | | | | | | |
| Fr-222 | 0,240 h | F | 1,000 | 1,4 $10^{-8}$ | 2,1 $10^{-8}$ | 1,000 | 7,1 $10^{-10}$ |
| Fr-223 | 0,363 h | F | 1,000 | 9,1 $10^{-10}$ | 1,3 $10^{-9}$ | 1,000 | 2,3 $10^{-9}$ |
| Radio | | | | | | | |
| Ra-223 | 11,4 d | M | 0,200 | 6,9 $10^{-6}$ | 5,7 $10^{-6}$ | 0,200 | 1,0 $10^{-7}$ |
| Ra-224 | 3,66 d | M | 0,200 | 2,9 $10^{-6}$ | 2,4 $10^{-6}$ | 0,200 | 6,5 $10^{-8}$ |
| Ra-225 | 14,8 d | M | 0,200 | 5,8 $10^{-6}$ | 4,8 $10^{-6}$ | 0,200 | 9,5 $10^{-8}$ |
| Ra-226 | 1,60 $10^{3}$ a | M | 0,200 | 3,2 $10^{-6}$ | 2,2 $10^{-6}$ | 0,200 | 2,8 $10^{-7}$ |
| Ra-227 | 0,703 h | M | 0,200 | 2,8 $10^{-10}$ | 2,1 $10^{-10}$ | 0,200 | 8,4 $10^{-11}$ |
| Ra-228 | 5,75 a | M | 0,200 | 2,6 $10^{-6}$ | 1,7 $10^{-6}$ | 0,200 | 6,7 $10^{-7}$ |
| Attinio | | | | | | | |
| Ac-224 | 2,90 h | F | 5,0 $10^{-4}$ | 1,1 $10^{-8}$ | 1,3 $10^{-8}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 7,0 $10^{-10}$ |
| | | M | 5,0 $10^{-4}$ | 1,0 $10^{-7}$ | 8,9 $10^{-8}$ | | |
| | | S | 5,0 $10^{-4}$ | 1,2 $10^{-7}$ | 9,9 $10^{-8}$ | | |
| Ac-225 | 10,0 d | F | 5,0 $10^{-4}$ | 8,7 $10^{-7}$ | 1,0 $10^{-6}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 2,4 $10^{-8}$ |
| | | M | 5,0 $10^{-4}$ | 6,9 $10^{-6}$ | 5,7 $10^{-6}$ | | |
| | | S | 5,0 $10^{-4}$ | 7,9 $10^{-6}$ | 6,5 $10^{-6}$ | | |
| Ac-226 | 1,21 d | F | 5,0 $10^{-4}$ | 9,5 $10^{-8}$ | 2,2 $10^{-7}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 1,0 $10^{-8}$ |
| | | M | 5,0 $10^{-4}$ | 1,1 $10^{-6}$ | 9,2 $10^{-7}$ | | |
| | | S | 5,0 $10^{-4}$ | 1,2 $10^{-6}$ | 1,0 $10^{-6}$ | | |
| Ac-227 | 21,8 a | F | 5,0 $10^{-4}$ | 5,4 $10^{-4}$ | 6,3 $10^{-4}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 1,1 $10^{-6}$ |
| | | M | 5,0 $10^{-4}$ | 2,1 $10^{-4}$ | 1,5 $10^{-4}$ | | |
| | | S | 5,0 $10^{-4}$ | 6,6 $10^{-5}$ | 4,7 $10^{-5}$ | | |
| Ac-228 | 6,13 h | F | 5,0 $10^{-4}$ | 2,5 $10^{-8}$ | 2,9 $10^{-8}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 4,3 $10^{-10}$ |
| | | M | 5,0 $10^{-4}$ | 1,6 $10^{-8}$ | 1,2 $10^{-8}$ | | |
| | | S | 5,0 $10^{-4}$ | 1,4 $10^{-8}$ | 1,2 $10^{-8}$ | | |
| Torio | | | | | | | |
| Th-226 | 0,515 h | M | 5,0 $10^{-4}$ | 5,5 $10^{-8}$ | 7,4 $10^{-8}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 3,5 $10^{-10}$ |
| | | S | 2,0 $10^{-4}$ | 5,9 $10^{-8}$ | 7,8 $10^{-8}$ | 2,0 $10^{-4}$ | 3,6 $10^{-10}$ |
| Th-227 | 18,7 d | M | 5,0 $10^{-4}$ | 7,8 $10^{-6}$ | 6,2 $10^{-6}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 8,9 $10^{-9}$ |
| | | S | 2,0 $10^{-4}$ | 9,6 $10^{-6}$ | 7,6 $10^{-6}$ | 2,0 $10^{-4}$ | 8,4 $10^{-9}$ |
| Th-228 | 1,91 a | M | 5,0 $10^{-4}$ | 3,1 $10^{-5}$ | 2,3 $10^{-5}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 7,0 $10^{-8}$ |
| | | S | 2,0 $10^{-4}$ | 3,9 $10^{-5}$ | 3,2 $10^{-5}$ | 2,0 $10^{-4}$ | 3,5 $10^{-8}$ |
| Th-229 | 7,34 $10^{3}$ a | M | 5,0 $10^{-4}$ | 9,9 $10^{-5}$ | 6,9 $10^{-5}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 4,8 $10^{-7}$ |

| Nuclide | Tempo di dimezzamento | Inalazione | | | | Ingestione | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Tipo assorb.[1)] | $f_1$ | $h(g)_{1\mu m}$ | $h(g)_{5\mu m}$ | $f_1$ | h(g) |
| | | S | 2,0 $10^{-4}$ | 6,5 $10^{-5}$ | 4,8 $10^{-5}$ | 2,0 $10^{-4}$ | 2,0 $10^{-7}$ |
| Th-230 | 7,70 $10^{4}$ a | M | 5,0 $10^{-4}$ | 4,0 $10^{-5}$ | 2,8 $10^{-5}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 2,1 $10^{-7}$ |
| | | S | 2,0 $10^{-4}$ | 1,3 $10^{-5}$ | 7,2 $10^{-6}$ | 2,0 $10^{-4}$ | 8,7 $10^{-8}$ |
| Th-231 | 1,06 d | M | 5,0 $10^{-4}$ | 2,9 $10^{-10}$ | 3,7 $10^{-10}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 3,4 $10^{-10}$ |
| | | S | 2,0 $10^{-4}$ | 3,2 $10^{-10}$ | 4,0 $10^{-10}$ | 2,0 $10^{-4}$ | 3,4 $10^{-10}$ |
| Th-232 | 1,40 $10^{10}$ a | M | 5,0 $10^{-4}$ | 4,2 $10^{-5}$ | 2,9 $10^{-5}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 2,2 $10^{-7}$ |
| | | S | 2,0 $10^{-4}$ | 2,3 $10^{-5}$ | 1,2 $10^{-5}$ | 2,0 $10^{-4}$ | 9,2 $10^{-8}$ |
| Th-234 | 24,1 d | M | 5,0 $10^{-4}$ | 6,3 $10^{-9}$ | 5,3 $10^{-9}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 3,4 $10^{-9}$ |
| | | S | 2,0 $10^{-4}$ | 7,3 $10^{-9}$ | 5,8 $10^{-9}$ | 2,0 $10^{-4}$ | 3,4 $10^{-9}$ |
| Protattinio | | | | | | | |
| Pa-227 | 0,638 h | M | 5,0 $10^{-4}$ | 7,0 $10^{-8}$ | 9,0 $10^{-8}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 4,5 $10^{-10}$ |
| | | S | 5,0 $10^{-4}$ | 7,6 $10^{-8}$ | 9,7 $10^{-8}$ | | |
| Pa-228 | 22,0 h | M | 5,0 $10^{-4}$ | 5,9 $10^{-8}$ | 4,6 $10^{-8}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 7,8 $10^{-10}$ |
| | | S | 5,0 $10^{-4}$ | 6,9 $10^{-8}$ | 5,1 $10^{-8}$ | | |
| Pa-230 | 17,4 d | M | 5,0 $10^{-4}$ | 5,6 $10^{-7}$ | 4,6 $10^{-7}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 9,2 $10^{-10}$ |
| | | S | 5,0 $10^{-4}$ | 7,1 $10^{-7}$ | 5,7 $10^{-7}$ | | |
| Pa-231 | 3,27 $10^{4}$ a | M | 5,0 $10^{-4}$ | 1,3 $10^{-4}$ | 8,9 $10^{-5}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 7,1 $10^{-7}$ |
| | | S | 5,0 $10^{-4}$ | 3,2 $10^{-5}$ | 1,7 $10^{-5}$ | | |
| Pa-232 | 1,31 d | M | 5,0 $10^{-4}$ | 9,5 $10^{-9}$ | 6,8 $10^{-9}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 7,2 $10^{-10}$ |
| | | S | 5,0 $10^{-4}$ | 3,2 $10^{-9}$ | 2,0 $10^{-9}$ | | |
| Pa-233 | 27,0 d | M | 5,0 $10^{-4}$ | 3,1 $10^{-9}$ | 2,8 $10^{-9}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 8,7 $10^{-10}$ |
| | | S | 5,0 $10^{-4}$ | 3,7 $10^{-9}$ | 3,2 $10^{-9}$ | | |
| Pa-234 | 6,70 h | M | 5,0 $10^{-4}$ | 3,8 $10^{-10}$ | 5,5 $10^{-10}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 5,1 $10^{-10}$ |
| | | S | 5,0 $10^{-4}$ | 4,0 $10^{-10}$ | 5,8 $10^{-10}$ | | |
| Uranio | | | | | | | |
| U-230 | 20,8 d | F | 0,020 | 3,6 $10^{-7}$ | 4,2 $10^{-7}$ | 0,020 | 5,5 $10^{-8}$ |
| | | M | 0,020 | 1,2 $10^{-5}$ | 1,0 $10^{-5}$ | 0,002 | 2,8 $10^{-8}$ |
| | | S | 0,002 | 1,5 $10^{-5}$ | 1,2 $10^{-5}$ | | |
| U-231 | 4,20 d | F | 0,020 | 8,3 $10^{-11}$ | 1,4 $10^{-10}$ | 0,020 | 2,8 $10^{-10}$ |
| | | M | 0,020 | 3,4 $10^{-10}$ | 3,7 $10^{-10}$ | 0,002 | 2,8 $10^{-10}$ |
| | | S | 0,002 | 3,7 $10^{-10}$ | 4,0 $10^{-10}$ | | |
| U-232 | 72,0 a | F | 0,020 | 4,0 $10^{-6}$ | 4,7 $10^{-6}$ | 0,020 | 3,3 $10^{-7}$ |
| | | M | 0,020 | 7,2 $10^{-6}$ | 4,8 $10^{-6}$ | 0,002 | 3,7 $10^{-8}$ |
| | | S | 0,002 | 3,5 $10^{-5}$ | 2,6 $10^{-5}$ | | |
| U-233 | 1,58 $10^{5}$ a | F | 0,020 | 5,7 $10^{-7}$ | 6,6 $10^{-7}$ | 0,020 | 5,0 $10^{-8}$ |
| | | M | 0,020 | 3,2 $10^{-6}$ | 2,2 $10^{-6}$ | 0,002 | 8,5 $10^{-9}$ |
| | | S | 0,002 | 8,7 $10^{-6}$ | 6,9 $10^{-6}$ | | |
| U-234 | 2,44 $10^{5}$ a | F | 0,020 | 5,5 $10^{-7}$ | 6,4 $10^{-7}$ | 0,020 | 4,9 $10^{-8}$ |
| | | M | 0,020 | 3,1 $10^{-6}$ | 2,1 $10^{-6}$ | 0,002 | 8,3 $10^{-9}$ |
| | | S | 0,002 | 8,5 $10^{-6}$ | 6,8 $10^{-6}$ | | |
| U-235 | 7,04 $10^{8}$ a | F | 0,020 | 5,1 $10^{-7}$ | 6,0 $10^{-7}$ | 0,020 | 4,6 $10^{-8}$ |
| | | M | 0,020 | 2,8 $10^{-6}$ | 1,8 $10^{-6}$ | 0,002 | 8,3 $10^{-9}$ |
| | | S | 0,002 | 7,7 $10^{-6}$ | 6,1 $10^{-6}$ | | |
| U-236 | 2,34 $10^{7}$ a | F | 0,020 | 5,2 $10^{-7}$ | 6,1 $10^{-7}$ | 0,020 | 4,6 $10^{-8}$ |
| | | M | 0,020 | 2,9 $10^{-6}$ | 1,9 $10^{-6}$ | 0,002 | 7,9 $10^{-9}$ |
| | | S | 0,002 | 7,9 $10^{-6}$ | 6,3 $10^{-6}$ | | |
| U-237 | 6,75 d | F | 0,020 | 1,9 $10^{-10}$ | 3,3 $10^{-10}$ | 0,020 | 7,6 $10^{-10}$ |
| | | M | 0,020 | 1,6 $10^{-9}$ | 1,5 $10^{-9}$ | 0,002 | 7,7 $10^{-10}$ |
| | | S | 0,002 | 1,8 $10^{-9}$ | 1,7 $10^{-9}$ | | |
| U-238 | 4,47 $10^{9}$ a | F | 0,020 | 4,9 $10^{-7}$ | 5,8 $10^{-7}$ | 0,020 | 4,4 $10^{-8}$ |
| | | M | 0,020 | 2,6 $10^{-6}$ | 1,6 $10^{-6}$ | 0,002 | 7,6 $10^{-9}$ |
| | | S | 0,002 | 7,3 $10^{-6}$ | 5,7 $10^{-6}$ | | |
| U-239 | 0,392 h | F | 0,020 | 1,1 $10^{-11}$ | 1,8 $10^{-11}$ | 0,020 | 2,7 $10^{-11}$ |
| | | M | 0,020 | 2,3 $10^{-11}$ | 3,3 $10^{-11}$ | 0,002 | 2,8 $10^{-11}$ |

| Nuclide | Tempo di dimezzamento | Inalazione | | | | Ingestione | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Tipo assorb.[1)] | $f_1$ | $h(g)_{1\mu m}$ | $h(g)_{5\mu m}$ | $f_1$ | h(g) |
| | | S | 0,002 | $2,4\ 10^{-11}$ | $3,5\ 10^{-11}$ | | |
| U-240 | 14,1 h | F | 0,020 | $2,1\ 10^{-10}$ | $3,7\ 10^{-10}$ | 0,020 | $1,1\ 10^{-9}$ |
| | | M | 0,020 | $5,3\ 10^{-10}$ | $7,9\ 10^{-10}$ | 0,002 | $1,1\ 10^{-9}$ |
| | | S | 0,002 | $5,7\ 10^{-10}$ | $8,4\ 10^{-10}$ | | |
| Nettunio | | | | | | | |
| Np-232 | 0,245 h | M | $5,0\ 10^{-4}$ | $4,7\ 10^{-11}$ | $3,5\ 10^{-11}$ | $5,0\ 10^{-4}$ | $9,7\ 10^{-12}$ |
| Np-233 | 0,603 h | M | $5,0\ 10^{-4}$ | $1,7\ 10^{-12}$ | $3,0\ 10^{-12}$ | $5,0\ 10^{-4}$ | $2,2\ 10^{-12}$ |
| Np-234 | 4,40 d | M | $5,0\ 10^{-4}$ | $5,4\ 10^{-10}$ | $7,3\ 10^{-10}$ | $5,0\ 10^{-4}$ | $8,1\ 10^{-10}$ |
| Np-235 | 1,08 a | M | $5,0\ 10^{-4}$ | $4,0\ 10^{-10}$ | $2,7\ 10^{-10}$ | $5,0\ 10^{-4}$ | $5,3\ 10^{-11}$ |
| Np-236 | $1,15\ 10^{5}$ a | M | $5,0\ 10^{-4}$ | $3,0\ 10^{-6}$ | $2,0\ 10^{-6}$ | $5,0\ 10^{-4}$ | $1,7\ 10^{-8}$ |
| Np-236 | 22,5 h | M | $5,0\ 10^{-4}$ | $5,0\ 10^{-9}$ | $3,6\ 10^{-9}$ | $5,0\ 10^{-4}$ | $1,9\ 10^{-10}$ |
| Np-237 | $2,14\ 10^{6}$ a | M | $5,0\ 10^{-4}$ | $2,1\ 10^{-5}$ | $1,5\ 10^{-5}$ | $5,0\ 10^{-4}$ | $1,1\ 10^{-7}$ |
| Np-238 | 2,12 d | M | $5,0\ 10^{-4}$ | $2,0\ 10^{-9}$ | $1,7\ 10^{-9}$ | $5,0\ 10^{-4}$ | $9,1\ 10^{-10}$ |
| Np-239 | 2,36 d | M | $5,0\ 10^{-4}$ | $9,0\ 10^{-10}$ | $1,1\ 10^{-9}$ | $5,0\ 10^{-4}$ | $8,0\ 10^{-10}$ |
| Np-240 | 1,08 h | M | $5,0\ 10^{-4}$ | $8,7\ 10^{-11}$ | $1,3\ 10^{-10}$ | $5,0\ 10^{-4}$ | $8,2\ 10^{-11}$ |
| Plutonio | | | | | | | |
| Pu-234 | 8,80 h | M | $5,0\ 10^{-4}$ | $1,9\ 10^{-8}$ | $1,6\ 10^{-8}$ | $5,0\ 10^{-4}$ | $1,6\ 10^{-10}$ |
| | | S | $1,0\ 10^{-5}$ | $2,2\ 10^{-8}$ | $1,8\ 10^{-8}$ | $1,0\ 10^{-5}$ | $1,5\ 10^{-10}$ |
| | | | | | | $1,0\ 10^{-4}$ | $1,6\ 10^{-10}$ |
| Pu-235 | 0,422 h | M | $5,0\ 10^{-4}$ | $1,5\ 10^{-12}$ | $2,5\ 10^{-12}$ | $5,0\ 10^{-4}$ | $2,1\ 10^{-12}$ |
| | | S | $1,0\ 10^{-5}$ | $1,6\ 10^{-12}$ | $2,6\ 10^{-12}$ | $1,0\ 10^{-5}$ | $2,1\ 10^{-12}$ |
| | | | | | | $1,0\ 10^{-4}$ | $2,1\ 10^{-12}$ |
| Pu-236 | 2,85 a | M | $5,0\ 10^{-4}$ | $1,8\ 10^{-5}$ | $1,3\ 10^{-5}$ | $5,0\ 10^{-4}$ | $8,6\ 10^{-8}$ |
| | | S | $1,0\ 10^{-5}$ | $9,6\ 10^{-6}$ | $7,4\ 10^{-6}$ | $1,0\ 10^{-5}$ | $6,3\ 10^{-9}$ |
| | | | | | | $1,0\ 10^{-4}$ | $2,1\ 10^{-8}$ |
| Pu-237 | 45,3 d | M | $5,0\ 10^{-4}$ | $3,3\ 10^{-10}$ | $2,9\ 10^{-10}$ | $5,0\ 10^{-4}$ | $1,0\ 10^{-10}$ |
| | | S | $1,0\ 10^{-5}$ | $3,6\ 10^{-10}$ | $3,0\ 10^{-10}$ | $1,0\ 10^{-5}$ | $1,0\ 10^{-10}$ |
| | | | | | | $1,0\ 10^{-4}$ | $1,0\ 10^{-10}$ |
| Pu-238 | 87,7 a | M | $5,0\ 10^{-4}$ | $4,3\ 10^{-5}$ | $3,0\ 10^{-5}$ | $5,0\ 10^{-4}$ | $2,3\ 10^{-7}$ |
| | | S | $1,0\ 10^{-5}$ | $1,5\ 10^{-5}$ | $1,1\ 10^{-5}$ | $1,0\ 10^{-5}$ | $8,8\ 10^{-9}$ |
| | | | | | | $1,0\ 10^{-4}$ | $4,9\ 10^{-8}$ |
| Pu-239 | $2,41\ 10^{4}$ a | M | $5,0\ 10^{-4}$ | $4,7\ 10^{-5}$ | $3,2\ 10^{-5}$ | $5,0\ 10^{-4}$ | $2,5\ 10^{-7}$ |
| | | S | $1,0\ 10^{-5}$ | $1,5\ 10^{-5}$ | $8,3\ 10^{-6}$ | $1,0\ 10^{-5}$ | $9,0\ 10^{-9}$ |
| | | | | | | $1,0\ 10^{-4}$ | $5,3\ 10^{-8}$ |
| Pu-240 | $6,54\ 10^{3}$ a | M | $5,0\ 10^{-4}$ | $4,7\ 10^{-5}$ | $3,2\ 10^{-5}$ | $5,0\ 10^{-4}$ | $2,5\ 10^{-7}$ |
| | | S | $1,0\ 10^{-5}$ | $1,5\ 10^{-5}$ | $8,3\ 10^{-6}$ | $1,0\ 10^{-5}$ | $9,0\ 10^{-9}$ |
| | | | | | | $1,0\ 10^{-4}$ | $5,3\ 10^{-8}$ |
| Pu-241 | 14,4 a | M | $5,0\ 10^{-4}$ | $8,5\ 10^{-7}$ | $5,8\ 10^{-7}$ | $5,0\ 10^{-4}$ | $4,7\ 10^{-9}$ |
| | | S | $1,0\ 10^{-5}$ | $1,6\ 10^{-7}$ | $8,4\ 10^{-8}$ | $1,0\ 10^{-5}$ | $1,1\ 10^{-10}$ |
| | | | | | | $1,0\ 10^{-4}$ | $9,6\ 10^{-10}$ |
| Pu-242 | $3,76\ 10^{5}$ a | M | $5,0\ 10^{-4}$ | $4,4\ 10^{-5}$ | $3,1\ 10^{-5}$ | $5,0\ 10^{-4}$ | $2,4\ 10^{-7}$ |
| | | S | $1,0\ 10^{-5}$ | $1,4\ 10^{-5}$ | $7,7\ 10^{-6}$ | $1,0\ 10^{-5}$ | $8,6\ 10^{-9}$ |
| | | | | | | $1,0\ 10^{-4}$ | $5,0\ 10^{-8}$ |
| Pu-243 | 4,95 h | M | $5,0\ 10^{-4}$ | $8,2\ 10^{-11}$ | $1,1\ 10^{-10}$ | $5,0\ 10^{-4}$ | $8,5\ 10^{-11}$ |
| | | S | $1,0\ 10^{-5}$ | $8,5\ 10^{-11}$ | $1,1\ 10^{-10}$ | $1,0\ 10^{-5}$ | $8,5\ 10^{-11}$ |
| | | | | | | $1,0\ 10^{-4}$ | $8,5\ 10^{-11}$ |
| Pu-244 | $8,26\ 10^{7}$ a | M | $5,0\ 10^{-4}$ | $4,4\ 10^{-5}$ | $3,0\ 10^{-5}$ | $5,0\ 10^{-4}$ | $2,4\ 10^{-7}$ |
| | | S | $1,0\ 10^{-5}$ | $1,3\ 10^{-5}$ | $7,4\ 10^{-6}$ | $1,0\ 10^{-5}$ | $1,1\ 10^{-8}$ |
| | | | | | | $1,0\ 10^{-4}$ | $5,2\ 10^{-8}$ |
| Pu-245 | 10,5 h | M | $5,0\ 10^{-4}$ | $4,5\ 10^{-10}$ | $6,1\ 10^{-10}$ | $5,0\ 10^{-4}$ | $7,2\ 10^{-10}$ |
| | | S | $1,0\ 10^{-5}$ | $4,8\ 10^{-10}$ | $6,5\ 10^{-10}$ | $1,0\ 10^{-5}$ | $7,2\ 10^{-10}$ |
| | | | | | | $1,0\ 10^{-4}$ | $7,2\ 10^{-10}$ |
| Pu-246 | 10,9 d | M | $5,0\ 10^{-4}$ | $7,0\ 10^{-9}$ | $6,5\ 10^{-9}$ | $5,0\ 10^{-4}$ | $3,3\ 10^{-9}$ |
| | | S | $1,0\ 10^{-5}$ | $7,6\ 10^{-9}$ | $7,0\ 10^{-9}$ | $1,0\ 10^{-5}$ | $3,3\ 10^{-9}$ |

| Nuclide | Tempo di dimezzamento | Inalazione | | | | Ingestione | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Tipo assorb.[1] | $f_1$ | $h(g)_{1\mu m}$ | $h(g)_{5\mu m}$ | $f_1$ | h(g) |
| | | | | | | 1,0 $10^{-4}$ | 3,3 $10^{-9}$ |
| Americio | | | | | | | |
| Am-237 | 1,22 h | M | 5,0 $10^{-4}$ | 2,5 $10^{-11}$ | 3,6 $10^{-11}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 1,8 $10^{-11}$ |
| Am-238 | 1,63 h | M | 5,0 $10^{-4}$ | 8,5 $10^{-11}$ | 6,6 $10^{-11}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 3,2 $10^{-11}$ |
| Am-239 | 11,9 h | M | 5,0 $10^{-4}$ | 2,2 $10^{-10}$ | 2,9 $10^{-10}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 2,4 $10^{-10}$ |
| Am-240 | 2,12 d | M | 5,0 $10^{-4}$ | 4,4 $10^{-10}$ | 5,9 $10^{-10}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 5,8 $10^{-10}$ |
| Am-241 | 4,32 $10^{2}$ a | M | 5,0 $10^{-4}$ | 3,9 $10^{-5}$ | 2,7 $10^{-5}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 2,0 $10^{-7}$ |
| Am-242 | 16,0 h | M | 5,0 $10^{-4}$ | 1,6 $10^{-8}$ | 1,2 $10^{-8}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 3,0 $10^{-10}$ |
| Am-242m | 1,52 $10^{2}$ a | M | 5,0 $10^{-4}$ | 3,5 $10^{-5}$ | 2,4 $10^{-5}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 1,9 $10^{-7}$ |
| Am-243 | 7,38 $10^{3}$ a | M | 5,0 $10^{-4}$ | 3,9 $10^{-5}$ | 2,7 $10^{-5}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 2,0 $10^{-7}$ |
| Am-244 | 10,1 h | M | 5,0 $10^{-4}$ | 1,9 $10^{-9}$ | 1,5 $10^{-9}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 4,6 $10^{-10}$ |
| Am-244m | 0,433 h | M | 5,0 $10^{-4}$ | 7,9 $10^{-11}$ | 6,2 $10^{-11}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 2,9 $10^{-11}$ |
| Am-245 | 2,05 h | M | 5,0 $10^{-4}$ | 5,3 $10^{-11}$ | 7,6 $10^{-11}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 6,2 $10^{-11}$ |
| Am-246 | 0,650 h | M | 5,0 $10^{-4}$ | 6,8 $10^{-11}$ | 1,1 $10^{-10}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 5,8 $10^{-11}$ |
| Am-246m | 0,417 h | M | 5,0 $10^{-4}$ | 2,3 $10^{-11}$ | 3,8 $10^{-11}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 3,4 $10^{-11}$ |
| Curio | | | | | | | |
| Cm-238 | 2,40 h | M | 5,0 $10^{-4}$ | 4,1 $10^{-9}$ | 4,8 $10^{-9}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 8,0 $10^{-11}$ |
| Cm-240 | 27,0 d | M | 5,0 $10^{-4}$ | 2,9 $10^{-6}$ | 2,3 $10^{-6}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 7,6 $10^{-9}$ |
| Cm-241 | 32,8 d | M | 5,0 $10^{-4}$ | 3,4 $10^{-8}$ | 2,6 $10^{-8}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 9,1 $10^{-10}$ |
| Cm-242 | 163 d | M | 5,0 $10^{-4}$ | 4,8 $10^{-6}$ | 3,7 $10^{-6}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 1,2 $10^{-8}$ |
| Cm-243 | 28,5 a | M | 5,0 $10^{-4}$ | 2,9 $10^{-5}$ | 2,0 $10^{-5}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 1,5 $10^{-7}$ |
| Cm-244 | 18,1 a | M | 5,0 $10^{-4}$ | 2,5 $10^{-5}$ | 1,7 $10^{-5}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 1,2 $10^{-7}$ |
| Cm-245 | 8,50 $10^{3}$ a | M | 5,0 $10^{-4}$ | 4,0 $10^{-5}$ | 2,7 $10^{-5}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 2,1 $10^{-7}$ |
| Cm-246 | 4,73 $10^{3}$ a | M | 5,0 $10^{-4}$ | 4,0 $10^{-5}$ | 2,7 $10^{-5}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 2,1 $10^{-7}$ |
| Cm-247 | 1,56 $10^{7}$ a | M | 5,0 $10^{-4}$ | 3,6 $10^{-5}$ | 2,5 $10^{-5}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 1,9 $10^{-7}$ |
| Cm-248 | 3,39 $10^{5}$ a | M | 5,0 $10^{-4}$ | 1,4 $10^{-4}$ | 9,5 $10^{-5}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 7,7 $10^{-7}$ |
| Cm-249 | 1,07 h | M | 5,0 $10^{-4}$ | 3,2 $10^{-11}$ | 5,1 $10^{-11}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 3,1 $10^{-1}$□Q |
| Cm-250 | 6,90 $10^{3}$ a | M | 5,0 $10^{-4}$ | 7,9 $10^{-4}$ | 5,4 $10^{-4}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 4,4 $10^{-6}$ |
| Berchelio | | | | | | | |
| Bk-245 | 4,94 d | M | 5,0 $10^{-4}$ | 2,0 $10^{-9}$ | 1,8 $10^{-9}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 5,7 $10^{-10}$ |
| Bk-246 | 1,83 d | M | 5,0 $10^{-4}$ | 3,4 $10^{-10}$ | 4,6 $10^{-10}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 4,8 $10^{-10}$ |
| Bk-247 | 1,38 $10^{3}$ a | M | 5,0 $10^{-4}$ | 6,5 $10^{-5}$ | 4,5 $10^{-5}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 3,5 $10^{-7}$ |
| Bk-249 | 320 d | M | 5,0 $10^{-4}$ | 1,5 $10^{-7}$ | 1,0 $10^{-7}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 9,7 $10^{-10}$ |
| Bk-250 | 3,22 h | M | 5,0 $10^{-4}$ | 9,6 $10^{-10}$ | 7,1 $10^{-10}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 1,4 $10^{-10}$ |
| Californio | | | | | | | |
| Cf-244 | 0,323 h | M | 5,0 $10^{-4}$ | 1,3 $10^{-8}$ | 1,8 $10^{-8}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 7,0 $10^{-11}$ |
| Cf-246 | 1,49 d | M | 5,0 $10^{-4}$ | 4,2 $10^{-7}$ | 3,5 $10^{-7}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 3,3 $10^{-9}$ |
| Cf-248 | 334 d | M | 5,0 $10^{-4}$ | 8,2 $10^{-6}$ | 6,1 $10^{-6}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 2,8 $10^{-8}$ |
| Cf-249 | 3,50 $10^{2}$ a | M | 5,0 $10^{-4}$ | 6,6 $10^{-5}$ | 4,5 $10^{-5}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 3,5 $10^{-7}$ |
| Cf-250 | 13,1 a | M | 5,0 $10^{-4}$ | 3,2 $10^{-5}$ | 2,2 $10^{-5}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 1,6 $10^{-7}$ |
| Cf-251 | 8,98 $10^{2}$ a | M | 5,0 $10^{-4}$ | 6,7 $10^{-5}$ | 4,6 $10^{-5}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 3,6 $10^{-7}$ |
| Cf-252 | 2,64 a | M | 5,0 $10^{-4}$ | 1,8 $10^{-5}$ | 1,3 $10^{-5}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 9,0 $10^{-8}$ |
| Cf-253 | 17,8 d | M | 5,0 $10^{-4}$ | 1,2 $10^{-6}$ | 1,0 $10^{-6}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 1,4 $10^{-9}$ |
| Cf-254 | 60,5 d | M | 5,0 $10^{-4}$ | 3,7 $10^{-5}$ | 2,2 $10^{-5}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 4,0 $10^{-7}$ |
| Einsteinio | | | | | | | |
| Es-250 | 2,10 h | M | 5,0 $10^{-4}$ | 5,9 $10^{-10}$ | 4,2 $10^{-10}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 2,1 $10^{-11}$ |
| Es-251 | 1,38 d | M | 5,0 $10^{-4}$ | 2,0 $10^{-9}$ | 1,7 $10^{-9}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 1,7 $10^{-10}$ |
| Es-253 | 20,5 d | M | 5,0 $10^{-4}$ | 2,5 $10^{-6}$ | 2,1 $10^{-6}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 6,1 $10^{-9}$ |
| Es-254 | 276 d | M | 5,0 $10^{-4}$ | 8,0 $10^{-6}$ | 6,0 $10^{-6}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 2,8 $10^{-8}$ |
| Es-254m | 1,64 d | M | 5,0 $10^{-4}$ | 4,4 $10^{-7}$ | 3,7 $10^{-7}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 4,2 $10^{-9}$ |
| Fermio | | | | | | | |
| Fm-252 | 22,7 h | M | 5,0 $10^{-4}$ | 3,0 $10^{-7}$ | 2,6 $10^{-7}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 2,7 $10^{-9}$ |
| Fm-253 | 3,00 d | M | 5,0 $10^{-4}$ | 3,7 $10^{-7}$ | 3,0 $10^{-7}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 9,1 $10^{-10}$ |
| Fm-254 | 3,24 h | M | 5,0 $10^{-4}$ | 5,6 $10^{-8}$ | 7,7 $10^{-8}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 4,4 $10^{-10}$ |

| **Nuclide** | **Tempo di dimezzamento** | **Inalazione** | | | | **Ingestione** | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | **Tipo assorb.**[1)] | **$f_1$** | **$h(g)_{1\mu m}$** | **$h(g)_{5\mu m}$** | **$f_1$** | **h(g)** |
| Fm-255 | 20,1 h | M | $5{,}0\ 10^{-4}$ | $2{,}5\ 10^{-7}$ | $2{,}6\ 10^{-7}$ | $5{,}0\ 10^{-4}$ | $2{,}5\ 10^{-9}$ |
| Fm-257 | 101 d | M | $5{,}0\ 10^{-4}$ | $6{,}6\ 10^{-6}$ | $5{,}2\ 10^{-6}$ | $5{,}0\ 10^{-4}$ | $1{,}5\ 10^{-8}$ |
| Mendelevio | | | | | | | |
| Md-257 | 5,20 h | M | $5{,}0\ 10^{-4}$ | $2{,}3\ 10^{-8}$ | $2{,}0\ 10^{-8}$ | $5{,}0\ 10^{-4}$ | $1{,}2\ 10^{-10}$ |
| Md-258 | 55,0 d | M | $5{,}0\ 10^{-4}$ | $5{,}5\ 10^{-6}$ | $4{,}4\ 10^{-6}$ | $5{,}0\ 10^{-4}$ | $1{,}3\ 10^{-8}$ |
| | | | | | | | |

TABELLA IV.2

**Coefficienti di dose efficace impegnata per unità di introduzione per inalazione di gas solubili o reattivi e vapori ($Sv \cdot Bq^{-1}$)**

| Nuclide | Tempo di dimezzamento | Assorbimento | % deposito | Età ≤ 1 a | | Età: | 1-2 a | 2-7 a | 7-12 a | 12-17 a | > 17 a |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | $f_1$ | h(g) | $f_1$ | h(g) | h(g) | h(g) | h(g) | h(g)[a] |
| Acqua tritiata | 12,3 a | V[1] | 100 | 1 | $6,4 \cdot 10^{-11}$ | 1 | $4,8 \cdot 10^{-11}$ | $3,1 \cdot 10^{-11}$ | $2,3 \cdot 10^{-11}$ | $1,8 \cdot 10^{-11}$ | $1,8 \cdot 10^{-11}$ |
| Idrogeno elementare | 12,3 a | V | 0,01 | 1 | $6,4 \cdot 10^{-15}$ | 1 | $4,8 \cdot 10^{-15}$ | $3,1 \cdot 10^{-15}$ | $2,3 \cdot 10^{-15}$ | $1,8 \cdot 10^{-15}$ | $1,8 \cdot 10^{-15}$ |
| Metano tritiato | 12,3 a | V | 1 | 1 | $6,4 \cdot 10^{-13}$ | 1 | $4,8 \cdot 10^{-13}$ | $3,1 \cdot 10^{-13}$ | $2,3 \cdot 10^{-13}$ | $1,8 \cdot 10^{-13}$ | $1,8 \cdot 10^{-13}$ |
| Tritio legato organicamente | 12,3 a | V | 100 | 1 | $1,1 \cdot 10^{-10}$ | 1 | $1,1 \cdot 10^{-10}$ | $7,0 \cdot 10^{-11}$ | $5,5 \cdot 10^{-11}$ | $4,1 \cdot 10^{-11}$ | $4,1 \cdot 10^{-11}$ |
| Vapori di carbonio 11 | 0,340 h | V | 100 | 1 | $2,8 \cdot 10^{-11}$ | 1 | $1,8 \cdot 10^{-11}$ | $9,7 \cdot 10^{-12}$ | $6,1 \cdot 10^{-12}$ | $3,8 \cdot 10^{-12}$ | $3,2 \cdot 10^{-12}$ |
| Biossido di carbonio 11 | 0,340 h | V | 100 | 1 | $1,8 \cdot 10^{-11}$ | 1 | $1,2 \cdot 10^{-11}$ | $6,5 \cdot 10^{-12}$ | $4,1 \cdot 10^{-12}$ | $2,5 \cdot 10^{-12}$ | $2,2 \cdot 10^{-12}$ |
| Monossido di Carbonio 11 | 0,340 h | V | 40 | 1 | $1,0 \cdot 10^{-11}$ | 1 | $6,7 \cdot 10^{-12}$ | $3,5 \cdot 10^{-12}$ | $2,2 \cdot 10^{-12}$ | $1,4 \cdot 10^{-12}$ | $1,2 \cdot 10^{-12}$ |
| Vapori di carbonio 14 | $5,73 \cdot 10^{3}$ a | V | 100 | 1 | $1,3 \cdot 10^{-9}$ | 1 | $1,6 \cdot 10^{-9}$ | $9,7 \cdot 10^{-10}$ | $7,9 \cdot 10^{-10}$ | $5,7 \cdot 10^{-10}$ | $5,8 \cdot 10^{-10}$ |
| Biossido di carbonio 14 | $5,73 \cdot 10^{3}$ a | V | 100 | 1 | $1,9 \cdot 10^{-11}$ | 1 | $1,9 \cdot 10^{-11}$ | $1,1 \cdot 10^{-11}$ | $8,9 \cdot 10^{-12}$ | $6,3 \cdot 10^{-12}$ | $6,2 \cdot 10^{-12}$ |
| Monossido di carbonio 14 | $5,73 \cdot 10^{3}$ a | V | 40 | 1 | $9,1 \cdot 10^{-12}$ | 1 | $5,7 \cdot 10^{-12}$ | $2,8 \cdot 10^{-12}$ | $1,7 \cdot 10^{-12}$ | $9,9 \cdot 10^{-13}$ | $8,0 \cdot 10^{-13}$ |
| Bisolfuro di carbonio 35 | 87,4 d | F | 100 | 1 | $6,9 \cdot 10^{-9}$ | 0,8 | $4,8 \cdot 10^{-9}$ | $2,4 \cdot 10^{-9}$ | $1,4 \cdot 10^{-9}$ | $8,6 \cdot 10^{-10}$ | $7,0 \cdot 10^{-10}$ |
| Biossido di zolfo 35 | 87,4 d | F | 85 | 1 | $9,4 \cdot 10^{-10}$ | 0,8 | $6,6 \cdot 10^{-10}$ | $3,4 \cdot 10^{-10}$ | $2,1 \cdot 10^{-10}$ | $1,3 \cdot 10^{-10}$ | $1,1 \cdot 10^{-10}$ |
| Carbonile di nichel 56 | 6,10 d | b[2] | 100 | 1 | $6,8 \cdot 10^{-9}$ | 1 | $5,2 \cdot 10^{-9}$ | $3,2 \cdot 10^{-9}$ | $2,1 \cdot 10^{-9}$ | $1,4 \cdot 10^{-9}$ | $1,2 \cdot 10^{-9}$ |
| Carbonile di nichel 57 | 1,50 d | b[2] | 100 | 1 | $3,1 \cdot 10^{-9}$ | 1 | $2,3 \cdot 10^{-9}$ | $1,4 \cdot 10^{-9}$ | $9,2 \cdot 10^{-10}$ | $6,5 \cdot 10^{-10}$ | $5,6 \cdot 10^{-10}$ |
| Carbonile di nichel 59 | $7,50 \cdot 10^{4}$ a | b[2] | 100 | 1 | $4,0 \cdot 10^{-9}$ | 1 | $3,3 \cdot 10^{-9}$ | $2,0 \cdot 10^{-9}$ | $1,3 \cdot 10^{-9}$ | $9,1 \cdot 10^{-10}$ | $8,3 \cdot 10^{-10}$ |
| Carbonile di nichel 63 | 96,0 a | b[2] | 100 | 1 | $9,5 \cdot 10^{-9}$ | 1 | $8,0 \cdot 10^{-9}$ | $4,8 \cdot 10^{-9}$ | $3,0 \cdot 10^{-9}$ | $2,2 \cdot 10^{-9}$ | $2,0 \cdot 10^{-9}$ |
| Carbonile di nichel 65 | 2,52 h | b[2] | 100 | 1 | $2,0 \cdot 10^{-9}$ | 1 | $1,4 \cdot 10^{-9}$ | $8,1 \cdot 10^{-10}$ | $5,6 \cdot 10^{-10}$ | $4,0 \cdot 10^{-10}$ | $3,6 \cdot 10^{-10}$ |
| Carbonile di nichel 66 | 2,27 d | b[2] | 100 | 1 | $1,0 \cdot 10^{-8}$ | 1 | $7,1 \cdot 10^{-9}$ | $4,0 \cdot 10^{-9}$ | $2,7 \cdot 10^{-9}$ | $1,8 \cdot 10^{-9}$ | $1,6 \cdot 10^{-9}$ |
| Tetrossido di rutenio 94 | 0,863 h | F | 100 | 0,1 | $5,5 \cdot 10^{-10}$ | 0,05 | $3,5 \cdot 10^{-10}$ | $1,8 \cdot 10^{-10}$ | $1,1 \cdot 10^{-10}$ | $7,0 \cdot 10^{-11}$ | $5,6 \cdot 10^{-11}$ |
| Tetrossido di rutenio 97 | 2,90 d | F | 100 | 0,1 | $8,7 \cdot 10^{-10}$ | 0,05 | $6,2 \cdot 10^{-10}$ | $3,4 \cdot 10^{-10}$ | $2,2 \cdot 10^{-10}$ | $1,4 \cdot 10^{-10}$ | $1,2 \cdot 10^{-10}$ |
| Tetrossido di rutenio 103 | 39,3 d | F | 100 | 0,1 | $9,0 \cdot 10^{-9}$ | 0,05 | $6,2 \cdot 10^{-9}$ | $3,3 \cdot 10^{-9}$ | $2,1 \cdot 10^{-9}$ | $1,3 \cdot 10^{-9}$ | $1,1 \cdot 10^{-9}$ |
| Tetrossido di rutenio 105 | 4,44 h | F | 100 | 0,1 | $1,6 \cdot 10^{-9}$ | 0,05 | $1,0 \cdot 10^{-9}$ | $5,3 \cdot 10^{-10}$ | $3,2 \cdot 10^{-10}$ | $2,2 \cdot 10^{-10}$ | $1,8 \cdot 10^{-10}$ |
| Tetrossido di rutenio 106 | 1,01 a | F | 100 | 0,1 | $1,6 \cdot 10^{-7}$ | 0,05 | $1,1 \cdot 10^{-7}$ | $6,1 \cdot 10^{-8}$ | $3,7 \cdot 10^{-8}$ | $2,2 \cdot 10^{-8}$ | $1,8 \cdot 10^{-8}$ |
| Vapori di tellurio 116 | 2,49 h | F | 100 | 0,6 | $5,9 \cdot 10^{-10}$ | 0,3 | $4,4 \cdot 10^{-10}$ | $2,5 \cdot 10^{-10}$ | $1,6 \cdot 10^{-10}$ | $1,1 \cdot 10^{-10}$ | $8,7 \cdot 10^{-11}$ |
| Vapori di tellurio 121 | 17,0 d | F | 100 | 0,6 | $3,0 \cdot 10^{-9}$ | 0,3 | $2,4 \cdot 10^{-9}$ | $1,4 \cdot 10^{-9}$ | $9,6 \cdot 10^{-10}$ | $6,7 \cdot 10^{-10}$ | $5,1 \cdot 10^{-10}$ |
| Vapori di tellurio 121m | 154 d | F | 100 | 0,6 | $3,5 \cdot 10^{-8}$ | 0,3 | $2,7 \cdot 10^{-8}$ | $1,6 \cdot 10^{-8}$ | $9,8 \cdot 10^{-9}$ | $6,6 \cdot 10^{-9}$ | $5,5 \cdot 10^{-9}$ |
| Vapori di tellurio 123 | $1,00 \cdot 10^{13}$ a | F | 100 | 0,6 | $2,8 \cdot 10^{-8}$ | 0,3 | $2,5 \cdot 10^{-8}$ | $1,9 \cdot 10^{-8}$ | $1,5 \cdot 10^{-8}$ | $1,3 \cdot 10^{-8}$ | $1,2 \cdot 10^{-8}$ |
| Vapori di tellurio 123m | 120 d | F | 100 | 0,6 | $2,5 \cdot 10^{-8}$ | 0,3 | $1,8 \cdot 10^{-8}$ | $1,0 \cdot 10^{-8}$ | $5,7 \cdot 10^{-9}$ | $3,5 \cdot 10^{-9}$ | $2,9 \cdot 10^{-9}$ |
| Vapori di tellurio 125m | 58,0 d | F | 100 | 0,6 | $1,5 \cdot 10^{-8}$ | 0,3 | $1,1 \cdot 10^{-8}$ | $5,9 \cdot 10^{-9}$ | $3,2 \cdot 10^{-9}$ | $1,9 \cdot 10^{-9}$ | $1,5 \cdot 10^{-9}$ |
| Vapori di tellurio 127 | 9,35 h | F | 100 | 0,6 | $6,1 \cdot 10^{-10}$ | 0,3 | $4,4 \cdot 10^{-10}$ | $2,3 \cdot 10^{-10}$ | $1,4 \cdot 10^{-10}$ | $9,2 \cdot 10^{-11}$ | $7,7 \cdot 10^{-11}$ |

| Nuclide | Tempo di dimezzamento | Assorbimento | % deposito | Età ≤ 1 a | | Età: | 1-2 a | 2-7 a | 7-12 a | 12-17 a | > 17 a |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | $f_1$ | h(g) | $f_1$ | h(g) | h(g) | h(g) | h(g) | h(g)*) |
| Vapori di tellurio 127m | 109 d | F | 100 | 0,6 | $5,3\cdot10^{-8}$ | 0,3 | $3,7\cdot10^{-8}$ | $1,9\cdot10^{-8}$ | $1,0\cdot10^{-8}$ | $6,1\cdot10^{-9}$ | $4,6\cdot10^{-9}$ |
| Vapori di tellurio 129 | 1,16 h | F | 100 | 0,6 | $2,5\cdot10^{-10}$ | 0,3 | $1,7\cdot10^{-10}$ | $9,4\cdot10^{-11}$ | $6,2\cdot10^{-11}$ | $4,3\cdot10^{-11}$ | $3,7\cdot10^{-11}$ |
| Vapori di tellurio 129m | 33,6 d | F | 100 | 0,6 | $4,8\cdot10^{-8}$ | 0,3 | $3,2\cdot10^{-8}$ | $1,6\cdot10^{-8}$ | $8,5\cdot10^{-9}$ | $5,1\cdot10^{-9}$ | $3,7\cdot10^{-9}$ |
| Vapori di tellurio 131 | 0,417 h | F | 100 | 0,6 | $5,1\cdot10^{-10}$ | 0,3 | $4,5\cdot10^{-10}$ | $2,6\cdot10^{-10}$ | $1,4\cdot10^{-10}$ | $9,5\cdot10^{-11}$ | $6,8\cdot10^{-11}$ |
| Vapori di tellurio 131m | 1,25 d | F | 100 | 0,6 | $2,1\cdot10^{-8}$ | 0,3 | $1,9\cdot10^{-8}$ | $1,1\cdot10^{-8}$ | $5,6\cdot10^{-9}$ | $3,7\cdot10^{-9}$ | $2,4\cdot10^{-9}$ |
| Vapori di tellurio 132 | 3,26 d | F | 100 | 0,6 | $5,4\cdot10^{-8}$ | 0,3 | $4,5\cdot10^{-8}$ | $2,4\cdot10^{-8}$ | $1,2\cdot10^{-8}$ | $7,6\cdot10^{-9}$ | $5,1\cdot10^{-9}$ |
| Vapori di tellurio 133 | 0,207 h | F | 100 | 0,6 | $5,5\cdot10^{-10}$ | 0,3 | $4,7\cdot10^{-10}$ | $2,5\cdot10^{-10}$ | $1,2\cdot10^{-10}$ | $8,1\cdot10^{-11}$ | $5,6\cdot10^{-11}$ |
| Vapori di tellurio 133m | 0,923 h | F | 100 | 0,6 | $2,3\cdot10^{-9}$ | 0,3 | $2,0\cdot10^{-9}$ | $1,1\cdot10^{-9}$ | $5,0\cdot10^{-10}$ | $3,3\cdot10^{-10}$ | $2,2\cdot10^{-10}$ |
| Vapori di tellurio 134 | 0,696 h | F | 100 | 0,6 | $6,8\cdot10^{-10}$ | 0,3 | $5,5\cdot10^{-10}$ | $3,0\cdot10^{-10}$ | $1,6\cdot10^{-10}$ | $1,1\cdot10^{-10}$ | $8,4\cdot10^{-11}$ |
| Iodio elementare 120 | 1,35 h | V | 100 | 1 | $3,0\cdot10^{-9}$ | 1 | $2,4\cdot10^{-9}$ | $1,3\cdot10^{-9}$ | $6,4\cdot10^{-10}$ | $4,3\cdot10^{-10}$ | $3,0\cdot10^{-10}$ |
| Iodio elementare 120m | 0,883 h | V | 100 | 1 | $1,5\cdot10^{-9}$ | 1 | $1,2\cdot10^{-9}$ | $6,4\cdot10^{-10}$ | $3,4\cdot10^{-10}$ | $2,3\cdot10^{-10}$ | $1,8\cdot10^{-10}$ |
| Iodio elementare 121 | 2,12 h | V | 100 | 1 | $5,7\cdot10^{-10}$ | 1 | $5,1\cdot10^{-10}$ | $3,0\cdot10^{-10}$ | $1,7\cdot10^{-10}$ | $1,2\cdot10^{-10}$ | $8,6\cdot10^{-11}$ |
| Iodio elementare 123 | 13,2 h | V | 100 | 1 | $2,1\cdot10^{-9}$ | 1 | $1,8\cdot10^{-9}$ | $1,0\cdot10^{-9}$ | $4,7\cdot10^{-10}$ | $3,2\cdot10^{-10}$ | $2,1\cdot10^{-10}$ |
| Iodio elementare 124 | 4,18 d | V | 100 | 1 | $1,1\cdot10^{-7}$ | 1 | $1,0\cdot10^{-7}$ | $5,8\cdot10^{-8}$ | $2,8\cdot10^{-8}$ | $1,8\cdot10^{-8}$ | $1,2\cdot10^{-8}$ |
| Iodio elementare 125 | 60,1 d | V | 100 | 1 | $4,7\cdot10^{-8}$ | 1 | $5,2\cdot10^{-8}$ | $3,7\cdot10^{-8}$ | $2,8\cdot10^{-8}$ | $2,0\cdot10^{-8}$ | $1,4\cdot10^{-8}$ |
| Iodio elementare 126 | 13,0 d | V | 100 | 1 | $1,9\cdot10^{-7}$ | 1 | $1,9\cdot10^{-7}$ | $1,1\cdot10^{-7}$ | $6,2\cdot10^{-8}$ | $4,1\cdot10^{-8}$ | $2,6\cdot10^{-8}$ |
| Iodio elementare 128 | 0,416 h | V | 100 | 1 | $4,2\cdot10^{-10}$ | 1 | $2,8\cdot10^{-10}$ | $1,6\cdot10^{-10}$ | $1,0\cdot10^{-10}$ | $7,5\cdot10^{-11}$ | $6,5\cdot10^{-11}$ |
| Iodio elementare 129 | $1,57\cdot10^{7}$ a | V | 100 | 1 | $1,7\cdot10^{-7}$ | 1 | $2,0\cdot10^{-7}$ | $1,6\cdot10^{-7}$ | $1,7\cdot10^{-7}$ | $1,3\cdot10^{-7}$ | $9,6\cdot10^{-8}$ |
| Iodio elementare 131 | 8,04 d | V | 100 | 1 | $1,7\cdot10^{-7}$ | 1 | $1,6\cdot10^{-7}$ | $9,4\cdot10^{-8}$ | $4,8\cdot10^{-8}$ | $3,1\cdot10^{-8}$ | $2,0\cdot10^{-8}$ |
| Iodio elementare 132 | 2,30 h | V | 100 | 1 | $2,8\cdot10^{-9}$ | 1 | $2,3\cdot10^{-9}$ | $1,3\cdot10^{-9}$ | $6,4\cdot10^{-10}$ | $4,3\cdot10^{-10}$ | $3,1\cdot10^{-10}$ |
| Iodio elementare 132m | 1,39 h | V | 100 | 1 | $2,4\cdot10^{-9}$ | 1 | $2,1\cdot10^{-9}$ | $1,1\cdot10^{-9}$ | $5,6\cdot10^{-10}$ | $3,8\cdot10^{-10}$ | $2,7\cdot10^{-10}$ |
| Iodio elementare 133 | 20,8 h | V | 100 | 1 | $4,5\cdot10^{-8}$ | 1 | $4,1\cdot10^{-8}$ | $2,1\cdot10^{-8}$ | $9,7\cdot10^{-9}$ | $6,3\cdot10^{-9}$ | $4,0\cdot10^{-9}$ |
| Iodio elementare 134 | 0,876 h | V | 100 | 1 | $8,7\cdot10^{-10}$ | 1 | $6,9\cdot10^{-10}$ | $3,9\cdot10^{-10}$ | $2,2\cdot10^{-10}$ | $1,6\cdot10^{-10}$ | $1,5\cdot10^{-10}$ |
| Iodio elementare 135 | 6,61 h | V | 100 | 1 | $9,7\cdot10^{-9}$ | 1 | $8,5\cdot10^{-9}$ | $4,5\cdot10^{-9}$ | $2,1\cdot10^{-9}$ | $1,4\cdot10^{-9}$ | $9,2\cdot10^{-10}$ |
| Ioduro di metile 120 | 1,35 h | V | 70 | 1 | $2,3\cdot10^{-9}$ | 1 | $1,9\cdot10^{-9}$ | $1,0\cdot10^{-9}$ | $4,8\cdot10^{-10}$ | $3,1\cdot10^{-10}$ | $2,0\cdot10^{-10}$ |
| Ioduro di metile 120m | 0,883 h | V | 70 | 1 | $1,0\cdot10^{-9}$ | 1 | $8,7\cdot10^{-10}$ | $4,6\cdot10^{-10}$ | $2,2\cdot10^{-10}$ | $1,5\cdot10^{-10}$ | $1,0\cdot10^{-10}$ |
| Ioduro di metile 121 | 2,12 h | V | 70 | 1 | $4,2\cdot10^{-10}$ | 1 | $3,8\cdot10^{-10}$ | $2,2\cdot10^{-10}$ | $1,2\cdot10^{-10}$ | $8,3\cdot10^{-11}$ | $5,6\cdot10^{-11}$ |
| Ioduro di metile 123 | 13,2 h | V | 70 | 1 | $1,6\cdot10^{-9}$ | 1 | $1,4\cdot10^{-9}$ | $7,7\cdot10^{-10}$ | $3,6\cdot10^{-10}$ | $2,4\cdot10^{-10}$ | $1,5\cdot10^{-10}$ |
| Ioduro di metile 124 | 4,18 d | V | 70 | 1 | $8,5\cdot10^{-8}$ | 1 | $8,0\cdot10^{-8}$ | $4,5\cdot10^{-8}$ | $2,2\cdot10^{-8}$ | $1,4\cdot10^{-8}$ | $9,2\cdot10^{-9}$ |
| Ioduro di metile 125 | 60,1 d | V | 70 | 1 | $3,7\cdot10^{-8}$ | 1 | $4,0\cdot10^{-8}$ | $2,9\cdot10^{-8}$ | $2,2\cdot10^{-8}$ | $1,6\cdot10^{-8}$ | $1,1\cdot10^{-8}$ |
| Ioduro di metile 126 | 13,0 d | V | 70 | 1 | $1,5\cdot10^{-7}$ | 1 | $1,5\cdot10^{-7}$ | $9,0\cdot10^{-8}$ | $4,8\cdot10^{-8}$ | $3,2\cdot10^{-8}$ | $2,0\cdot10^{-8}$ |
| Ioduro di metile 128 | 0,416 h | V | 70 | 1 | $1,5\cdot10^{-10}$ | 1 | $1,2\cdot10^{-10}$ | $6,3\cdot10^{-11}$ | $3,0\cdot10^{-11}$ | $1,9\cdot10^{-11}$ | $1,3\cdot10^{-11}$ |
| Ioduro di metile 129 | $1,57\cdot10^{7}$ a | V | 70 | 1 | $1,3\cdot10^{-7}$ | 1 | $1,5\cdot10^{-7}$ | $1,2\cdot10^{-7}$ | $1,3\cdot10^{-7}$ | $9,9\cdot10^{-8}$ | $7,4\cdot10^{-8}$ |
| Ioduro di metile 130 | 12,4 h | V | 70 | 1 | $1,5\cdot10^{-8}$ | 1 | $1,3\cdot10^{-8}$ | $7,2\cdot10^{-9}$ | $3,3\cdot10^{-9}$ | $2,2\cdot10^{-9}$ | $1,4\cdot10^{-9}$ |

| Nuclide | Tempo di dimezzamento | Assorbimento | % deposito | Età ≤ 1 a | | Età: | 1-2 a | 2-7 a | 7-12 a | 12-17 a | > 17 a |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | $f_1$ | h(g) | $f_1$ | h(g) | h(g) | h(g) | h(g) | h(g)[a)] |
| Ioduro di metile 131 | 8,04 d | V | 70 | 1 | $1{,}3 \cdot 10^{-7}$ | 1 | $1{,}3 \cdot 10^{-7}$ | $7{,}4 \cdot 10^{-8}$ | $3{,}7 \cdot 10^{-8}$ | $2{,}4 \cdot 10^{-8}$ | $1{,}5 \cdot 10^{-8}$ |
| Ioduro di metile 132 | 2,30 h | V | 70 | 1 | $2{,}0 \cdot 10^{-9}$ | 1 | $1{,}8 \cdot 10^{-9}$ | $9{,}5 \cdot 10^{-10}$ | $4{,}4 \cdot 10^{-10}$ | $2{,}9 \cdot 10^{-10}$ | $1{,}9 \cdot 10^{-10}$ |
| Ioduro di metile 132m | 1,39 h | V | 70 | 1 | $1{,}8 \cdot 10^{-9}$ | 1 | $1{,}6 \cdot 10^{-9}$ | $8{,}3 \cdot 10^{-10}$ | $3{,}9 \cdot 10^{-10}$ | $2{,}5 \cdot 10^{-10}$ | $1{,}6 \cdot 10^{-10}$ |
| Ioduro di metile 133 | 20,8 h | V | 70 | 1 | $3{,}5 \cdot 10^{-8}$ | 1 | $3{,}2 \cdot 10^{-8}$ | $1{,}7 \cdot 10^{-8}$ | $7{,}6 \cdot 10^{-9}$ | $4{,}9 \cdot 10^{-9}$ | $3{,}1 \cdot 10^{-9}$ |
| Ioduro di metile 134 | 0,876 h | V | 70 | 1 | $5{,}1 \cdot 10^{-10}$ | 1 | $4{,}3 \cdot 10^{-10}$ | $2{,}3 \cdot 10^{-10}$ | $1{,}1 \cdot 10^{-10}$ | $7{,}4 \cdot 10^{-11}$ | $5{,}0 \cdot 10^{-11}$ |
| Ioduro di metile 135 | 6,61 h | V | 70 | 1 | $7{,}5 \cdot 10^{-9}$ | 1 | $6{,}7 \cdot 10^{-9}$ | $3{,}5 \cdot 10^{-9}$ | $1{,}6 \cdot 10^{-9}$ | $1{,}1 \cdot 10^{-9}$ | $6{,}8 \cdot 10^{-10}$ |
| Vapori di mercurio 193 | 3,50 h | b[3)] | 70 | 1 | $4{,}2 \cdot 10^{-9}$ | 1 | $3{,}4 \cdot 10^{-9}$ | $2{,}2 \cdot 10^{-9}$ | $1{,}6 \cdot 10^{-9}$ | $1{,}2 \cdot 10^{-9}$ | $1{,}1 \cdot 10^{-9}$ |
| Vapori di mercurio 193m | 11,1 h | b[3)] | 70 | 1 | $1{,}2 \cdot 10^{-8}$ | 1 | $9{,}4 \cdot 10^{-9}$ | $6{,}1 \cdot 10^{-9}$ | $4{,}5 \cdot 10^{-9}$ | $3{,}4 \cdot 10^{-9}$ | $3{,}1 \cdot 10^{-9}$ |
| Vapori di mercurio 194 | $2{,}60 \cdot 10^{2}$ a | b[3)] | 70 | 1 | $9{,}4 \cdot 10^{-8}$ | 1 | $8{,}3 \cdot 10^{-8}$ | $6{,}2 \cdot 10^{-8}$ | $5{,}0 \cdot 10^{-8}$ | $4{,}3 \cdot 10^{-8}$ | $4{,}0 \cdot 10^{-8}$ |
| Vapori di mercurio 195 | 9,90 h | b[3)] | 70 | 1 | $5{,}3 \cdot 10^{-9}$ | 1 | $4{,}3 \cdot 10^{-9}$ | $2{,}8 \cdot 10^{-9}$ | $2{,}1 \cdot 10^{-9}$ | $1{,}6 \cdot 10^{-9}$ | $1{,}4 \cdot 10^{-9}$ |
| Vapori di mercurio 195m | 1,73 d | b[3)] | 70 | 1 | $3{,}0 \cdot 10^{-8}$ | 1 | $2{,}5 \cdot 10^{-8}$ | $1{,}6 \cdot 10^{-8}$ | $1{,}2 \cdot 10^{-8}$ | $8{,}8 \cdot 10^{-9}$ | $8{,}2 \cdot 10^{-9}$ |
| Vapori di mercurio 197 | 2,67 d | b[3)] | 70 | 1 | $1{,}6 \cdot 10^{-8}$ | 1 | $1{,}3 \cdot 10^{-8}$ | $8{,}4 \cdot 10^{-9}$ | $6{,}3 \cdot 10^{-9}$ | $4{,}7 \cdot 10^{-9}$ | $4{,}4 \cdot 10^{-9}$ |
| Vapori di mercurio 197m | 23,8 h | b[3)] | 70 | 1 | $2{,}1 \cdot 10^{-8}$ | 1 | $1{,}7 \cdot 10^{-8}$ | $1{,}1 \cdot 10^{-8}$ | $8{,}2 \cdot 10^{-9}$ | $6{,}2 \cdot 10^{-9}$ | $5{,}8 \cdot 10^{-9}$ |
| Vapori di mercurio 199m | 0,710 h | b[3)] | 70 | 1 | $6{,}5 \cdot 10^{-10}$ | 1 | $5{,}3 \cdot 10^{-10}$ | $3{,}4 \cdot 10^{-10}$ | $2{,}5 \cdot 10^{-10}$ | $1{,}9 \cdot 10^{-10}$ | $1{,}8 \cdot 10^{-10}$ |
| Vapori di mercurio 203 | 46,6 d | b[3)] | 70 | 1 | $3{,}0 \cdot 10^{-8}$ | 1 | $2{,}3 \cdot 10^{-8}$ | $1{,}5 \cdot 10^{-8}$ | $1{,}0 \cdot 10^{-8}$ | $7{,}7 \cdot 10^{-9}$ | $7{,}0 \cdot 10^{-9}$ |

**NOTE:**

**a) Valori applicabili ai lavoratori esposti e agli individui adulti della popolazione.**

**1) V: denota un'eliminazione molto rapida dai polmoni.**

**2) Deposizione 30%: 10%: 20%: 40%** (extratoracica: bronchiale: bronchiolare: alveolare-interstiziale), tempo medio di ritenzione 0,1giorni [cfr. sezione 5.7 della pubblicazione n. 71 dell'ICRP].

**3) Deposizione 10%: 20%: 40%** (bronchiale: bronchiolare: alveolare-interstiziale), tempo medio di ritenzione 1,7 giorni [cfr. pubblicazione n. 68 dell'ICRP].

## TABELLA IV.3

**Coefficienti di dose efficace impegnata per unità di introduzione per inalazione per individui della popolazione ($Sv{\cdot}Bq^{-1}$)**

| Nuclide | Tempo di dimezzam. | Tipo assorb.[1] | Età ≤ 1 a | | Età: | 1-2 a | 2-7 a | 7-12 a | 12-17 a | > 17 a |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | $f_1$ | h(g) | $f_1$ | h(g) | h(g) | h(g) | h(g) | h(g) |
| Idrogeno | | | | | | | | | | |
| Acqua tritiata | 12,3 a | F | 1,000 | $2,6\ 10^{-11}$ | 1,000 | $2,0\ 10^{-11}$ | $1,1\ 10^{-11}$ | $8,2\ 10^{-12}$ | $5,9\ 10^{-12}$ | $6,2\ 10^{-12}$ |
| | | M | 0,200 | $3,4\ 10^{-10}$ | 0,100 | $2,7\ 10^{-10}$ | $1,4\ 10^{-10}$ | $8,2\ 10^{-11}$ | $5,3\ 10^{-11}$ | $4,5\ 10^{-11}$ |
| | | S | 0,020 | $1,2\ 10^{-9}$ | 0,010 | $1,0\ 10^{-9}$ | $6,3\ 10^{-10}$ | $3,8\ 10^{-10}$ | $2,8\ 10^{-10}$ | $2,6\ 10^{-10}$ |
| Berillio | | | | | | | | | | |
| Be-7 | 53,3 d | M | 0,020 | $2,5\ 10^{-10}$ | 0,005 | $2,1\ 10^{-10}$ | $1,2\ 10^{-10}$ | $8,3\ 10^{-11}$ | $6,2\ 10^{-11}$ | $5,0\ 10^{-11}$ |
| | | S | 0,020 | $2,8\ 10^{-10}$ | 0,005 | $2,4\ 10^{-10}$ | $1,4\ 10^{-10}$ | $9,6\ 10^{-11}$ | $6,8\ 10^{-11}$ | $5,5\ 10^{-11}$ |
| Be-10 | $1,60\ 10^{6}$ a | M | 0,020 | $4,1\ 10^{-8}$ | 0,005 | $3,4\ 10^{-8}$ | $2,0\ 10^{-8}$ | $1,3\ 10^{-8}$ | $1,1\ 10^{-8}$ | $9,6\ 10^{-9}$ |
| | | S | 0,020 | $9,9\ 10^{-8}$ | 0,005 | $9,1\ 10^{-8}$ | $6,1\ 10^{-8}$ | $4,2\ 10^{-8}$ | $3,7\ 10^{-8}$ | $3,5\ 10^{-8}$ |
| Carbonio | | | | | | | | | | |
| C-11 | 0,340 h | F | 1,000 | $1,0\ 10^{-10}$ | 1,000 | $7,0\ 10^{-11}$ | $3,2\ 10^{-11}$ | $2,1\ 10^{-11}$ | $1,3\ 10^{-11}$ | $1,1\ 10^{-11}$ |
| | | M | 0,200 | $1,5\ 10^{-10}$ | 0,100 | $1,1\ 10^{-10}$ | $4,9\ 10^{-11}$ | $3,2\ 10^{-11}$ | $2,1\ 10^{-11}$ | $1,8\ 10^{-11}$ |
| | | S | 0,020 | $1,6\ 10^{-10}$ | 0,010 | $1,1\ 10^{-10}$ | $5,1\ 10^{-11}$ | $3,3\ 10^{-11}$ | $2,2\ 10^{-11}$ | $1,8\ 10^{-11}$ |
| C-14 | $5,73\ 10^{3}$ a | F | 1,000 | $6,1\ 10^{-10}$ | 1,000 | $6,7\ 10^{-10}$ | $3,6\ 10^{-10}$ | $2,9\ 10^{-10}$ | $1,9\ 10^{-10}$ | $2,0\ 10^{-10}$ |
| | | M | 0,200 | $8,3\ 10^{-9}$ | 0,100 | $6,6\ 10^{-9}$ | $4,0\ 10^{-9}$ | $2,8\ 10^{-9}$ | $2,5\ 10^{-9}$ | $2,0\ 10^{-9}$ |
| | | S | 0,020 | $1,9\ 10^{-8}$ | 0,010 | $1,7\ 10^{-8}$ | $1,1\ 10^{-8}$ | $7,4\ 10^{-9}$ | $6,4\ 10^{-9}$ | $5,8\ 10^{-9}$ |
| Fluoro | | | | | | | | | | |
| F-18 | 1,83 h | F | 1,000 | $2,6\ 10^{-10}$ | 1,000 | $1,9\ 10^{-10}$ | $9,1\ 10^{-11}$ | $5,6\ 10^{-11}$ | $3,4\ 10^{-11}$ | $2,8\ 10^{-11}$ |
| | | M | 1,000 | $4,1\ 10^{-10}$ | 1,000 | $2,9\ 10^{-10}$ | $1,5\ 10^{-10}$ | $9,7\ 10^{-11}$ | $6,9\ 10^{-11}$ | $5,6\ 10^{-11}$ |
| | | S | 1,000 | $4,2\ 10^{-10}$ | 1,000 | $3,1\ 10^{-10}$ | $1,5\ 10^{-10}$ | $1,0\ 10^{-10}$ | $7,3\ 10^{-11}$ | $5,9\ 10^{-11}$ |
| Sodio | | | | | | | | | | |
| Na-22 | 2,60 a | F | 1,000 | $9,7\ 10^{-9}$ | 1,000 | $7,3\ 10^{-9}$ | $3,8\ 10^{-9}$ | $2,4\ 10^{-9}$ | $1,59\ 10^{-9}$ | $1,3\ 10^{-9}$ |
| Na-24 | 15,0 h | F | 1,000 | $2,3\ 10^{-9}$ | 1,000 | $1,8\ 10^{-9}$ | $9,3\ 10^{-10}$ | $5,7\ 10^{-10}$ | $3,4\ 10^{-10}$ | $2,7\ 10^{-10}$ |
| Magnesio | | | | | | | | | | |
| Mg-28 | 20,9 h | F | 1,000 | $5,3\ 10^{-9}$ | 0,500 | $4,7\ 10^{-9}$ | $2,2\ 10^{-9}$ | $1,3\ 10^{-9}$ | $7,3\ 10^{-10}$ | $6,0\ 10^{-10}$ |
| | | M | 1,000 | $7,3\ 10^{-9}$ | 0,500 | $7,2\ 10^{-9}$ | $3,5\ 10^{-9}$ | $2,3\ 10^{-9}$ | $1,5\ 10^{-9}$ | $1,2\ 10^{-9}$ |
| Alluminio | | | | | | | | | | |
| Al-26 | $7,16\ 10^{5}$ a | F | 0,020 | $8,1\ 10^{-8}$ | 0,010 | $6,2\ 10^{-8}$ | $3,2\ 10^{-8}$ | $2,0\ 10^{-8}$ | $1,3\ 10^{-8}$ | $1,1\ 10^{-8}$ |
| | | M | 0,020 | $8,8\ 10^{-8}$ | 0,010 | $7,4\ 10^{-8}$ | $4,4\ 10^{-8}$ | $2,9\ 10^{-8}$ | $2,2\ 10^{-8}$ | $2,0\ 10^{-8}$ |
| Silicio | | | | | | | | | | |
| Si-31 | 2,62 h | F | 0,020 | $3,6\ 10^{-10}$ | 0,010 | $2,3\ 10^{-10}$ | $9,5\ 10^{-11}$ | $5,9\ 10^{-11}$ | $3,2\ 10^{-11}$ | $2,7\ 10^{-11}$ |
| | | M | 0,020 | $6,9\ 10^{-10}$ | 0,010 | $4,4\ 10^{-10}$ | $2,0\ 10^{-10}$ | $1,3\ 10^{-10}$ | $8,9\ 10^{-11}$ | $7,4\ 10^{-11}$ |
| | | S | 0,020 | $7,2\ 10^{-10}$ | 0,010 | $4,7\ 10^{-10}$ | $2,2\ 10^{-10}$ | $1,4\ 10^{-10}$ | $9,5\ 10^{-11}$ | $7,9\ 10^{-11}$ |
| Si-32 | $4,50\ 10^{2}$ a | F | 0,020 | $3,0\ 10^{-8}$ | 0,010 | $2,3\ 10^{-8}$ | $1,1\ 10^{-8}$ | $6,4\ 10^{-9}$ | $3,8\ 10^{-9}$ | $3,2\ 10^{-9}$ |
| | | M | 0,020 | $7,1\ 10^{-8}$ | 0,010 | $6,0\ 10^{-8}$ | $3,6\ 10^{-8}$ | $2,4\ 10^{-8}$ | $1,9\ 10^{-8}$ | $1,7\ 10^{-8}$ |
| | | S | 0,020 | $2,8\ 10^{-7}$ | 0,010 | $2,7\ 10^{-7}$ | $1,9\ 10^{-7}$ | $1,3\ 10^{-7}$ | $1,1\ 10^{-7}$ | $1,1\ 10^{-7}$ |
| Fosforo | | | | | | | | | | |
| P-32 | 14,3 d | F | 1,000 | $1,2\ 10^{-8}$ | 0,800 | $7,5\ 10^{-9}$ | $3,2\ 10^{-9}$ | $1,8\ 10^{-9}$ | $9,8\ 10^{-10}$ | $7,7\ 10^{-10}$ |
| | | M | 1,000 | $2,2\ 10^{-8}$ | 0,800 | $1,5\ 10^{-8}$ | $8,0\ 10^{-9}$ | $5,3\ 10^{-9}$ | $4,0\ 10^{-9}$ | $3,4\ 10^{-9}$ |
| P-33 | 25,4 d | F | 1,000 | $1,2\ 10^{-9}$ | 0,800 | $7,8\ 10^{-10}$ | $3,0\ 10^{-10}$ | $2,0\ 10^{-10}$ | $1,1\ 10^{-10}$ | $9,2\ 10^{-11}$ |
| | | M | 1,000 | $6,1\ 10^{-9}$ | 0,800 | $4,6\ 10^{-9}$ | $2,8\ 10^{-9}$ | $2,1\ 10^{-9}$ | $1,9\ 10^{-9}$ | $1,5\ 10^{-9}$ |
| Zolfo | | | | | | | | | | |
| S-35 | 87,4 d | F | 1,000 | $5,5\ 10^{-10}$ | 0,800 | $3,9\ 10^{-10}$ | $1,8\ 10^{-10}$ | $1,1\ 10^{-10}$ | $6,0\ 10^{-11}$ | $5,1\ 10^{-11}$ |
| (inorganico) | | M | 0,200 | $5,9\ 10^{-9}$ | 0,100 | $4,5\ 10^{-9}$ | $2,8\ 10^{-9}$ | $2,0\ 10^{-9}$ | $1,8\ 10^{-9}$ | $1,4\ 10^{-9}$ |
| | | S | 0,020 | $7,7\ 10^{-9}$ | 0,010 | $6,0\ 10^{-9}$ | $3,6\ 10^{-9}$ | $2,6\ 10^{-9}$ | $2,3\ 10^{-9}$ | $1,9\ 10^{-9}$ |
| Cloro | | | | | | | | | | |
| Cl-36 | $3,01\ 10^{5}$ a | F | 1,000 | $3,9\ 10^{-9}$ | 1,000 | $2,6\ 10^{-9}$ | $1,1\ 10^{-9}$ | $7,1\ 10^{-10}$ | $3,9\ 10^{-10}$ | $3,3\ 10^{-10}$ |
| | | M | 1,000 | $3,1\ 10^{-8}$ | 1,000 | $2,6\ 10^{-8}$ | $1,5\ 10^{-8}$ | $1,0\ 10^{-8}$ | $8,8\ 10^{-9}$ | $7,3\ 10^{-9}$ |

[1] Il tipo F denota un'eliminazione rapida dai polmoni.
Il tipo M denota un'eliminazione moderata dai polmoni.
Il tipo S denota un'eliminazione lenta dai polmoni.

| Nuclide | Tempo di dimezzam. | Tipo assorb.[1]) | Età ≤ 1 a | | Età: | 1-2 a | 2-7 a | 7-12 a | 12-17 a | > 17 a |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | $f_1$ | h(g) | $f_1$ | h(g) | h(g) | h(g) | h(g) | h(g) |
| Cl-38 | 0,620 h | F | 1,000 | 2,9 $10^{-10}$ | 1,000 | 1,9 $10^{-10}$ | 8,4 $10^{-11}$ | 5,1 $10^{-11}$ | 3,0 $10^{-11}$ | 2,5 $10^{-11}$ |
| | | M | 1,000 | 4,7 $10^{-10}$ | 1,000 | 3,0 $10^{-10}$ | 1,4 $10^{-10}$ | 8,5 $10^{-11}$ | 5,4 $10^{-11}$ | 4,5 $10^{-11}$ |
| Cl-39 | 0,927 h | F | 1,000 | 2,7 $10^{-10}$ | 1,000 | 1,8 $10^{-10}$ | 8,4 $10^{-11}$ | 5,1 $10^{-11}$ | 3,1 $10^{-11}$ | 2,5 $10^{-11}$ |
| | | M | 1,000 | 4,3 $10^{-10}$ | 1,000 | 2,8 $10^{-10}$ | 1,3 $10^{-10}$ | 8,5 $10^{-11}$ | 5,6 $10^{-11}$ | 4,6 $10^{-11}$ |
| Potassio | | | | | | | | | | |
| K-40 | 1,28 $10^{9}$ a | F | 1,000 | 2,4 $10^{-8}$ | 1,000 | 1,7 $10^{-8}$ | 7,5 $10^{-9}$ | 4,5 $10^{-9}$ | 2,5 $10^{-9}$ | 2,1 $10^{-9}$ |
| K-42 | 12,4 h | F | 1,000 | 1,6 $10^{-9}$ | 1,000 | 1,0 $10^{-9}$ | 4,4 $10^{-10}$ | 2,6 $10^{-10}$ | 1,5 $10^{-10}$ | 1,2 $10^{-10}$ |
| K-43 | 22,6 h | F | 1,000 | 1,3 $10^{-9}$ | 1,000 | 9,7 $10^{-10}$ | 4,7 $10^{-10}$ | 2,9 $10^{-10}$ | 1,7 $10^{-10}$ | 1,4 $10^{-10}$ |
| K-44 | 0,369 h | F | 1,000 | 2,2 $10^{-10}$ | 1,000 | 1,4 $10^{-10}$ | 6,5 $10^{-11}$ | 4,0 $10^{-11}$ | 2,4 $10^{-11}$ | 2,0 $10^{-11}$ |
| K-45 | 0,333 h | F | 1,000 | 1,5 $10^{-10}$ | 1,000 | 1,0 $10^{-10}$ | 4,8 $10^{-11}$ | 3,0 $10^{-11}$ | 1,8 $10^{-11}$ | 1,5 $10^{-11}$ |
| Calcio[a)] | | | | | | | | | | |
| Ca-41 | 1,40 $10^{5}$ a | F | 0,600 | 6,7 $10^{-10}$ | 0,300 | 3,8 $10^{-10}$ | 2,6 $10^{-10}$ | 3,3 $10^{-10}$ | 3,3 $10^{-10}$ | 1,7 $10^{-10}$ |
| | | M | 0,200 | 4,2 $10^{-10}$ | 0,100 | 2,6 $10^{-10}$ | 1,7 $10^{-10}$ | 1,7 $10^{-10}$ | 1,6 $10^{-10}$ | 9,5 $10^{-11}$ |
| | | S | 0,020 | 6,7 $10^{-10}$ | 0,010 | 6,0 $10^{-10}$ | 3,8 $10^{-10}$ | 2,4 $10^{-10}$ | 1,9 $10^{-10}$ | 1,8 $10^{-10}$ |
| Ca-45 | 163 d | F | 0,600 | 5,7 $10^{-9}$ | 0,300 | 3,0 $10^{-9}$ | 1,4 $10^{-9}$ | 1,0 $10^{-9}$ | 7,6 $10^{-10}$ | 4,6 $10^{-10}$ |
| | | M | 0,200 | 1,2 $10^{-8}$ | 0,100 | 8,8 $10^{-9}$ | 5,3 $10^{-9}$ | 3,9 $10^{-9}$ | 3,5 $10^{-9}$ | 2,7 $10^{-9}$ |
| | | S | 0,020 | 1,5 $10^{-8}$ | 0,010 | 1,2 $10^{-8}$ | 7,2 $10^{-9}$ | 5,1 $10^{-9}$ | 4,6 $10^{-9}$ | 3,7 $10^{-9}$ |
| Ca-47 | 4,53 d | F | 0,600 | 4,9 $10^{-9}$ | 0,300 | 3,6 $10^{-9}$ | 1,7 $10^{-9}$ | 1,1 $10^{-9}$ | 6,1 $10^{-10}$ | 5,5 $10^{-10}$ |
| | | M | 0,200 | 1,0 $10^{-8}$ | 0,100 | 7,7 $10^{-9}$ | 4,2 $10^{-9}$ | 2,9 $10^{-9}$ | 2,4 $10^{-9}$ | 1,9 $10^{-9}$ |
| | | S | 0,020 | 1,2 $10^{-8}$ | 0,010 | 8,5 $10^{-9}$ | 4,6 $10^{-9}$ | 3,3 $10^{-9}$ | 2,6 $10^{-9}$ | 2,1 $10^{-9}$ |
| Scandio | | | | | | | | | | |
| Sc-43 | 3,89 h | S | 0,001 | 9,3 $10^{-10}$ | 1,0 $10^{-4}$ | 6,7 $10^{-10}$ | 3,3 $10^{-10}$ | 2,2 $10^{-10}$ | 1,4 $10^{-10}$ | 1,1 $10^{-10}$ |
| Sc-44 | 3,93 h | S | 0,001 | 1,6 $10^{-9}$ | 1,0 $10^{-4}$ | 1,2 $10^{-9}$ | 5,6 $10^{-10}$ | 3,6 $10^{-10}$ | 2,3 $10^{-10}$ | 1,8 $10^{-10}$ |
| Sc-44m | 2,44 d | S | 0,001 | 1,1 $10^{-8}$ | 1,0 $10^{-4}$ | 8,4 $10^{-9}$ | 4,2 $10^{-9}$ | 2,8 $10^{-9}$ | 1,7 $10^{-9}$ | 1,4 $10^{-9}$ |
| Sc-46 | 83,8 d | S | 0,001 | 2,8 $10^{-8}$ | 1,0 $10^{-4}$ | 2,3 $10^{-8}$ | 1,4 $10^{-8}$ | 9,8 $10^{-9}$ | 8,4 $10^{-9}$ | 6,8 $10^{-9}$ |
| Sc-47 | 3,35 d | S | 0,001 | 4,0 $10^{-9}$ | 1,0 $10^{-4}$ | 2,8 $10^{-9}$ | 1,5 $10^{-9}$ | 1,1 $10^{-9}$ | 9,2 $10^{-10}$ | 7,3 $10^{-10}$ |
| Sc-48 | 1,82 d | S | 0,001 | 7,8 $10^{-9}$ | 1,0 $10^{-4}$ | 5,9 $10^{-9}$ | 3,1 $10^{-9}$ | 2,0 $10^{-9}$ | 1,4 $10^{-9}$ | 1,1 $10^{-9}$ |
| Sc-49 | 0,956 h | S | 0,001 | 3,9 $10^{-10}$ | 1,0 $10^{-4}$ | 2,4 $10^{-10}$ | 1,1 $10^{-10}$ | 7,1 $10^{-11}$ | 4,7 $10^{-11}$ | 4,0 $10^{-11}$ |
| Titanio | | | | | | | | | | |
| Ti-44 | 47,3 a | F | 0,020 | 3,1 $10^{-7}$ | 0,010 | 2,6 $10^{-7}$ | 1,5 $10^{-7}$ | 9,6 $10^{-8}$ | 6,6 $10^{-8}$ | 6,1 $10^{-8}$ |
| | | M | 0,020 | 1,7 $10^{-7}$ | 0,010 | 1,5 $10^{-7}$ | 9,2 $10^{-8}$ | 5,9 $10^{-8}$ | 4,6 $10^{-8}$ | 4,2 $10^{-8}$ |
| | | S | 0,020 | 3,2 $10^{-7}$ | 0,010 | 3,1 $10^{-7}$ | 2,1 $10^{-7}$ | 1,5 $10^{-7}$ | 1,3 $10^{-7}$ | 1,2 $10^{-7}$ |
| Ti-45 | 3,08 h | F | 0,020 | 4,4 $10^{-10}$ | 0,010 | 3,2 $10^{-10}$ | 1,5 $10^{-10}$ | 9,1 $10^{-11}$ | 5,1 $10^{-11}$ | 4,2 $10^{-11}$ |
| | | M | 0,020 | 7,4 $10^{-10}$ | 0,010 | 5,2 $10^{-10}$ | 2,5 $10^{-10}$ | 1,6 $10^{-10}$ | 1,1 $10^{-10}$ | 8,8 $10^{-11}$ |
| | | S | 0,020 | 7,7 $10^{-10}$ | 0,010 | 5,5 $10^{-10}$ | 2,7 $10^{-10}$ | 1,7 $10^{-10}$ | 1,1 $10^{-10}$ | 9,3 $10^{-11}$ |
| Vanadio | | | | | | | | | | |
| V-47 | 0,543 h | F | 0,020 | 1,8 $10^{-10}$ | 0,010 | 1,2 $10^{-10}$ | 5,6 $10^{-11}$ | 3,5 $10^{-11}$ | 2,1 $10^{-11}$ | 1,7 $10^{-11}$ |
| | | M | 0,020 | 2,8 $10^{-10}$ | 0,010 | 1,9 $10^{-10}$ | 8,6 $10^{-11}$ | 5,5 $10^{-11}$ | 3,5 $10^{-11}$ | 2,9 $10^{-11}$ |
| V-48 | 16,2 d | F | 0,020 | 8,4 $10^{-9}$ | 0,010 | 6,4 $10^{-9}$ | 3,3 $10^{-9}$ | 2,1 $10^{-9}$ | 1,3 $10^{-9}$ | 1,1 $10^{-9}$ |
| | | M | 0,020 | 1,4 $10^{-8}$ | 0,010 | 1,1 $10^{-8}$ | 6,3 $10^{-9}$ | 4,3 $10^{-9}$ | 2,9 $10^{-9}$ | 2,4 $10^{-9}$ |
| V-49 | 330 d | F | 0,020 | 2,0 $10^{-10}$ | 0,010 | 1,6 $10^{-10}$ | 7,7 $10^{-11}$ | 4,3 $10^{-11}$ | 2,5 $10^{-11}$ | 2,1 $10^{-11}$ |
| | | M | 0,020 | 2,8 $10^{-10}$ | 0,010 | 2,1 $10^{-10}$ | 1,1 $10^{-10}$ | 6,3 $10^{-11}$ | 4,0 $10^{-11}$ | 3,4 $10^{-11}$ |
| Cromo | | | | | | | | | | |
| Cr-48 | 23,0 h | F | 0,200 | 7,6 $10^{-10}$ | 0,100 | 6,0 $10^{-10}$ | 3,1 $10^{-10}$ | 2,0 $10^{-10}$ | 1,2 $10^{-10}$ | 9,9 $10^{-11}$ |
| | | M | 0,200 | 1,1 $10^{-9}$ | 0,100 | 9,1 $10^{-10}$ | 5,1 $10^{-10}$ | 3,4 $10^{-10}$ | 2,5 $10^{-10}$ | 2,0 $10^{-10}$ |
| | | S | 0,200 | 1,2 $10^{-9}$ | 0,100 | 9,8 $10^{-10}$ | 5,5 $10^{-10}$ | 3,7 $10^{-10}$ | 2,8 $10^{-10}$ | 2,2 $10^{-10}$ |
| Cr-49 | 0,702 h | F | 0,200 | 1,9 $10^{-10}$ | 0,100 | 1,3 $10^{-10}$ | 6,0 $10^{-11}$ | 3,7 $10^{-11}$ | 2,2 $10^{-11}$ | 1,9 $10^{-11}$ |
| | | M | 0,200 | 3,0 $10^{-10}$ | 0,100 | 2,0 $10^{-10}$ | 9,5 $10^{-11}$ | 6,1 $10^{-11}$ | 4,0 $10^{-11}$ | 3,3 $10^{-11}$ |
| | | S | 0,200 | 3,1 $10^{-10}$ | 0,100 | 2,1 $10^{-10}$ | 9,9 $10^{-11}$ | 6,4 $10^{-11}$ | 4,2 $10^{-11}$ | 3,5 $10^{-11}$ |
| Cr-51 | 27,7 d | F | 0,200 | 1,7 $10^{-10}$ | 0,100 | 1,3 $10^{-10}$ | 6,3 $10^{-11}$ | 4,0 $10^{-11}$ | 2,4 $10^{-11}$ | 2,0 $10^{-11}$ |
| | | M | 0,200 | 2,6 $10^{-10}$ | 0,100 | 1,9 $10^{-10}$ | 1,0 $10^{-10}$ | 6,4 $10^{-11}$ | 3,9 $10^{-11}$ | 3,2 $10^{-11}$ |
| | | S | 0,200 | 2,6 $10^{-10}$ | 0,100 | 2,1 $10^{-10}$ | 1,0 $10^{-10}$ | 6,6 $10^{-11}$ | 4,5 $10^{-11}$ | 3,7 $10^{-11}$ |
| Manganese | | | | | | | | | | |
| Mn-51 | 0,770 h | F | 0,200 | 2,5 $10^{-10}$ | 0,100 | 1,7 $10^{-10}$ | 7,5 $10^{-11}$ | 4,6 $10^{-11}$ | 2,7 $10^{-11}$ | 2,3 $10^{-11}$ |
| | | M | 0,200 | 4,0 $10^{-10}$ | 0,100 | 2,7 $10^{-10}$ | 1,2 $10^{-10}$ | 7,8 $10^{-11}$ | 5,0 $10^{-11}$ | 4,1 $10^{-11}$ |

| Nuclide | Tempo di dimezzam. | Tipo assorb.[1] | Età ≤ 1 a | | Età: | 1-2 a | 2-7 a | 7-12 a | 12-17 a | > 17 a |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | $f_1$ | h(g) | $f_1$ | h(g) | h(g) | h(g) | h(g) | h(g) |
| Mn-52 | 5,59 d | F | 0,200 | 7,0 $10^{-9}$ | 0,100 | 5,5 $10^{-9}$ | 2,9 $10^{-9}$ | 1,8 $10^{-9}$ | 1,1 $10^{-9}$ | 9,4 $10^{-10}$ |
| | | M | 0,200 | 8,6 $10^{-9}$ | 0,100 | 6,8 $10^{-9}$ | 3,7 $10^{-9}$ | 2,4 $10^{-9}$ | 1,7 $10^{-9}$ | 1,4 $10^{-9}$ |
| Mn-52m | 0,352 h | F | 0,200 | 1,9 $10^{-10}$ | 0,100 | 1,3 $10^{-10}$ | 6,1 $10^{-11}$ | 3,8 $10^{-11}$ | 2,2 $10^{-11}$ | 1,9 $10^{-11}$ |
| | | M | 0,200 | 2,8 $10^{-10}$ | 0,100 | 1,9 $10^{-10}$ | 8,7 $10^{-11}$ | 5,5 $10^{-11}$ | 3,4 $10^{-11}$ | 2,9 $10^{-11}$ |
| Mn-53 | 3,70 $10^{6}$ a | F | 0,200 | 3,2 $10^{-10}$ | 0,100 | 2,2 $10^{-10}$ | 1,1 $10^{-10}$ | 6,0 $10^{-11}$ | 3,4 $10^{-11}$ | 2,9 $10^{-11}$ |
| | | M | 0,200 | 4,6 $10^{-10}$ | 0,100 | 3,4 $10^{-10}$ | 1,7 $10^{-10}$ | 1,0 $10^{-10}$ | 6,4 $10^{-11}$ | 5,4 $10^{-11}$ |
| Mn-54 | 312 d | F | 0,200 | 5,2 $10^{-9}$ | 0,100 | 4,1 $10^{-9}$ | 2,2 $10^{-9}$ | 1,5 $10^{-9}$ | 9,9 $10^{-10}$ | 8,5 $10^{-10}$ |
| | | M | 0,200 | 7,5 $10^{-9}$ | 0,100 | 6,2 $10^{-9}$ | 3,8 $10^{-9}$ | 2,4 $10^{-9}$ | 1,9 $10^{-9}$ | 1,5 $10^{-9}$ |
| Mn-56 | 2,58 h | F | 0,200 | 6,9 $10^{-10}$ | 0,100 | 4,9 $10^{-10}$ | 2,3 $10^{-10}$ | 1,4 $10^{-10}$ | 7,8 $10^{-11}$ | 6,4 $10^{-11}$ |
| | | M | 0,200 | 1,1 $10^{-9}$ | 0,100 | 7,8 $10^{-10}$ | 3,7 $10^{-10}$ | 2,4 $10^{-10}$ | 1,5 $10^{-10}$ | 1,2 $10^{-10}$ |
| Ferro[b)] | | | | | | | | | | |
| Fe-52 | 8,28 h | F | 0,600 | 5,2 $10^{-9}$ | 0,100 | 3,6 $10^{-9}$ | 1,5 $10^{-9}$ | 8,9 $10^{-10}$ | 4,9 $10^{-10}$ | 3,9 $10^{-10}$ |
| | | M | 0,200 | 5,8 $10^{-9}$ | 0,100 | 4,1 $10^{-9}$ | 1,9 $10^{-9}$ | 1,2 $10^{-9}$ | 7,4 $10^{-10}$ | 6,0 $10^{-10}$ |
| | | S | 0,020 | 6,0 $10^{-9}$ | 0,010 | 4,2 $10^{-9}$ | 2,0 $10^{-9}$ | 1,3 $10^{-9}$ | 7,7 $10^{-10}$ | 6,3 $10^{-10}$ |
| Fe-55 | 2,70 a | F | 0,600 | 4,2 $10^{-9}$ | 0,100 | 3,2 $10^{-9}$ | 2,2 $10^{-9}$ | 1,4 $10^{-9}$ | 9,4 $10^{-10}$ | 7,7 $10^{-10}$ |
| | | M | 0,200 | 1,9 $10^{-9}$ | 0,100 | 1,4 $10^{-9}$ | 9,9 $10^{-10}$ | 6,2 $10^{-10}$ | 4,4 $10^{-10}$ | 3,8 $10^{-10}$ |
| | | S | 0,020 | 1,0 $10^{-9}$ | 0,010 | 8,5 $10^{-10}$ | 5,0 $10^{-10}$ | 2,9 $10^{-10}$ | 2,0 $10^{-10}$ | 1,8 $10^{-10}$ |
| Fe-59 | 44,5 d | F | 0,600 | 2,1 $10^{-8}$ | 0,100 | 1,3 $10^{-8}$ | 7,1 $10^{-9}$ | 4,2 $10^{-9}$ | 2,6 $10^{-9}$ | 2,2 $10^{-9}$ |
| | | M | 0,200 | 1,8 $10^{-8}$ | 0,100 | 1,3 $10^{-8}$ | 7,9 $10^{-9}$ | 5,5 $10^{-9}$ | 4,6 $10^{-9}$ | 3,7 $10^{-9}$ |
| | | S | 0,020 | 1,7 $10^{-8}$ | 0,010 | 1,3 $10^{-8}$ | 8,1 $10^{-9}$ | 5,8 $10^{-9}$ | 5,1 $10^{-9}$ | 4,0 $10^{-9}$ |
| Fe-60 | 1,00 $10^{5}$ a | F | 0,600 | 4,4 $10^{-7}$ | 0,100 | 3,9 $10^{-7}$ | 3,5 $10^{-7}$ | 3,2 $10^{-7}$ | 2,9 $10^{-7}$ | 2,8 $10^{-7}$ |
| | | M | 0,200 | 2,0 $10^{-7}$ | 0,100 | 1,7 $10^{-7}$ | 1,6 $10^{-7}$ | 1,4 $10^{-7}$ | 1,4 $10^{-7}$ | 1,4 $10^{-7}$ |
| | | S | 0,020 | 9,3 $10^{-8}$ | 0,010 | 8,8 $10^{-8}$ | 6,7 $10^{-8}$ | 5,2 $10^{-8}$ | 4,9 $10^{-8}$ | 4,9 $10^{-8}$ |
| Cobalto[c)] | | | | | | | | | | |
| Co-55 | 17,5 h | F | 0,600 | 2,2 $10^{-9}$ | 0,100 | 1,8 $10^{-9}$ | 9,0 $10^{-10}$ | 5,5 $10^{-10}$ | 3,1 $10^{-10}$ | 2,7 $10^{-10}$ |
| | | M | 0,200 | 4,1 $10^{-9}$ | 0,100 | 3,1 $10^{-9}$ | 1,5 $10^{-9}$ | 9,8 $10^{-10}$ | 6,1 $10^{-10}$ | 5,0 $10^{-10}$ |
| | | S | 0,020 | 4,6 $10^{-9}$ | 0,010 | 3,3 $10^{-9}$ | 1,6 $10^{-9}$ | 1,1 $10^{-9}$ | 6,6 $10^{-10}$ | 5,3 $10^{-10}$ |
| Co-56 | 78,7 d | F | 0,600 | 1,4 $10^{-8}$ | 0,100 | 1,0 $10^{-8}$ | 5,5 $10^{-9}$ | 3,5 $10^{-9}$ | 2,2 $10^{-9}$ | 1,8 $10^{-9}$ |
| | | M | 0,200 | 2,5 $10^{-8}$ | 0,100 | 2,1 $10^{-8}$ | 1,1 $10^{-8}$ | 7,4 $10^{-9}$ | 5,8 $10^{-9}$ | 4,8 $10^{-9}$ |
| | | S | 0,020 | 2,9 $10^{-8}$ | 0,010 | 2,5 $10^{-8}$ | 1,5 $10^{-8}$ | 1,0 $10^{-8}$ | 8,0 $10^{-9}$ | 6,7 $10^{-9}$ |
| Co-57 | 271 d | F | 0,600 | 1,5 $10^{-9}$ | 0,100 | 1,1 $10^{-9}$ | 5,6 $10^{-10}$ | 3,7 $10^{-10}$ | 2,3 $10^{-10}$ | 1,9 $10^{-10}$ |
| | | M | 0,200 | 2,8 $10^{-9}$ | 0,100 | 2,2 $10^{-9}$ | 1,3 $10^{-9}$ | 8,5 $10^{-10}$ | 6,7 $10^{-10}$ | 5,5 $10^{-10}$ |
| | | S | 0,020 | 4,4 $10^{-9}$ | 0,010 | 3,7 $10^{-9}$ | 2,3 $10^{-9}$ | 1,5 $10^{-9}$ | 1,2 $10^{-9}$ | 1,0 $10^{-9}$ |
| Co-58 | 70,8 d | F | 0,600 | 4,0 $10^{-9}$ | 0,100 | 3,0 $10^{-9}$ | 1,6 $10^{-9}$ | 1,0 $10^{-9}$ | 6,4 $10^{-10}$ | 5,3 $10^{-10}$ |
| | | M | 0,200 | 7,3 $10^{-9}$ | 0,100 | 6,5 $10^{-9}$ | 3,5 $10^{-9}$ | 2,4 $10^{-9}$ | 2,0 $10^{-9}$ | 1,6 $10^{-9}$ |
| | | S | 0,020 | 9,0 $10^{-9}$ | 0,010 | 7,5 $10^{-9}$ | 4,5 $10^{-9}$ | 3,1 $10^{-9}$ | 2,6 $10^{-9}$ | 2,1 $10^{-9}$ |
| Co-58m | 9,15 h | F | 0,600 | 4,8 $10^{-11}$ | 0,100 | 3,6 $10^{-11}$ | 1,7 $10^{-11}$ | 1,1 $10^{-11}$ | 5,9 $10^{-12}$ | 5,2 $10^{-12}$ |
| | | M | 0,200 | 1,1 $10^{-10}$ | 0,100 | 7,6 $10^{-11}$ | 3,8 $10^{-11}$ | 2,4 $10^{-11}$ | 1,6 $10^{-11}$ | 1,3 $10^{-11}$ |
| | | S | 0,020 | 1,3 $10^{-10}$ | 0,010 | 9,0 $10^{-11}$ | 4,5 $10^{-11}$ | 3,0 $10^{-11}$ | 2,0 $10^{-11}$ | 1,7 $10^{-11}$ |
| Co-60 | 5,27 a | F | 0,600 | 3,0 $10^{-8}$ | 0,100 | 2,3 $10^{-8}$ | 1,4 $10^{-8}$ | 8,9 $10^{-9}$ | 6,1 $10^{-9}$ | 5,2 $10^{-9}$ |
| | | M | 0,200 | 4,2 $10^{-8}$ | 0,100 | 3,4 $10^{-8}$ | 2,1 $10^{-8}$ | 1,5 $10^{-8}$ | 1,2 $10^{-8}$ | 1,0 $10^{-8}$ |
| | | S | 0,020 | 9,2 $10^{-8}$ | 0,010 | 8,6 $10^{-8}$ | 5,9 $10^{-8}$ | 4,0 $10^{-8}$ | 3,4 $10^{-8}$ | 3,1 $10^{-8}$ |
| Co-60m | 0,174 h | F | 0,600 | 4,4 $10^{-12}$ | 0,100 | 2,8 $10^{-12}$ | 1,5 $10^{-12}$ | 1,0 $10^{-12}$ | 8,3 $10^{-13}$ | 6,9 $10^{-13}$ |
| | | M | 0,200 | 7,1 $10^{-12}$ | 0,100 | 4,7 $10^{-12}$ | 2,7 $10^{-12}$ | 1,8 $10^{-12}$ | 1,5 $10^{-12}$ | 1,2 $10^{-12}$ |
| | | S | 0,020 | 7,6 $10^{-12}$ | 0,010 | 5,1 $10^{-12}$ | 2,9 $10^{-12}$ | 2,0 $10^{-12}$ | 1,7 $10^{-12}$ | 1,4 $10^{-12}$ |
| Co-61 | 1,65 h | F | 0,600 | 2,1 $10^{-10}$ | 0,100 | 1,4 $10^{-10}$ | 6,0 $10^{-11}$ | 3,8 $10^{-11}$ | 2,2 $10^{-11}$ | 1,9 $10^{-11}$ |
| | | M | 0,200 | 4,0 $10^{-10}$ | 0,100 | 2,7 $10^{-10}$ | 1,2 $10^{-10}$ | 8,2 $10^{-11}$ | 5,7 $10^{-11}$ | 4,7 $10^{-11}$ |
| | | S | 0,020 | 4,3 $10^{-10}$ | 0,010 | 2,8 $10^{-10}$ | 1,3 $10^{-10}$ | 8,8 $10^{-11}$ | 6,1 $10^{-11}$ | 5,1 $10^{-11}$ |
| Co-62m | 0,232 h | F | 0,600 | 1,4 $10^{-10}$ | 0,100 | 9,5 $10^{-11}$ | 4,5 $10^{-11}$ | 2,8 $10^{-11}$ | 1,7 $10^{-11}$ | 1,4 $10^{-11}$ |
| | | M | 0,200 | 1,9 $10^{-10}$ | 0,100 | 1,3 $10^{-10}$ | 6,1 $10^{-11}$ | 3,8 $10^{-11}$ | 2,4 $10^{-11}$ | 2,0 $10^{-11}$ |
| | | S | 0,020 | 2,0 $10^{-10}$ | 0,010 | 1,3 $10^{-10}$ | 6,3 $10^{-11}$ | 4,0 $10^{-11}$ | 2,5 $10^{-11}$ | 2,1 $10^{-11}$ |
| Nickel | | | | | | | | | | |
| Ni-56 | 6,10 d | F | 0,100 | 3,3 $10^{-9}$ | 0,050 | 2,8 $10^{-9}$ | 1,5 $10^{-9}$ | 9,3 $10^{-10}$ | 5,8 $10^{-10}$ | 4,9 $10^{-10}$ |
| | | M | 0,100 | 4,9 $10^{-9}$ | 0,050 | 4,1 $10^{-9}$ | 2,3 $10^{-9}$ | 1,5 $10^{-9}$ | 1,1 $10^{-9}$ | 8,7 $10^{-10}$ |

[b)] Il valore $f_1$ per le persone di età compresa fra 1 e 15 anni per il tipo F è 0,2.
[c)] Il valore $f_1$ per le persone di età compresa fra 1 e 15 anni per il tipo F è 0,3.

| Nuclide | Tempo di dimezzam. | Tipo assorb.[1]) | Età ≤ 1 a | | Età: | 1-2 a | 2-7 a | 7-12 a | 12-17 a | > 17 a |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | $f_1$ | h(g) | $f_1$ | h(g) | h(g) | h(g) | h(g) | h(g) |
| | | S | 0,020 | 5,5 $10^{-9}$ | 0,010 | 4,6 $10^{-9}$ | 2,7 $10^{-9}$ | 1,8 $10^{-9}$ | 1,3 $10^{-9}$ | 1,0 $10^{-9}$ |
| Ni-57 | 1,50 d | F | 0,100 | 2,2 $10^{-9}$ | 0,050 | 1,8 $10^{-9}$ | 8,9 $10^{-10}$ | 5,5 $10^{-10}$ | 3,1 $10^{-10}$ | 2,5 $10^{-10}$ |
| | | M | 0,100 | 3,6 $10^{-9}$ | 0,050 | 2,8 $10^{-9}$ | 1,5 $10^{-9}$ | 9,5 $10^{-10}$ | 6,2 $10^{-10}$ | 5,0 $10^{-10}$ |
| | | S | 0,020 | 3,9 $10^{-9}$ | 0,010 | 3,0 $10^{-9}$ | 1,5 $10^{-9}$ | 1,0 $10^{-9}$ | 6,6 $10^{-10}$ | 5,3 $10^{-10}$ |
| Ni-59 | 7,50 $10^{4}$ a | F | 0,100 | 9,6 $10^{-10}$ | 0,050 | 8,1 $10^{-10}$ | 4,5 $10^{-10}$ | 2,8 $10^{-10}$ | 1,9 $10^{-10}$ | 1,8 $10^{-10}$ |
| | | M | 0,100 | 7,9 $10^{-10}$ | 0,050 | 6,2 $10^{-10}$ | 3,4 $10^{-10}$ | 2,1 $10^{-10}$ | 1,4 $10^{-10}$ | 1,3 $10^{-10}$ |
| | | S | 0,020 | 1,7 $10^{-9}$ | 0,010 | 1,5 $10^{-9}$ | 9,5 $10^{-10}$ | 5,9 $10^{-10}$ | 4,6 $10^{-10}$ | 4,4 $10^{-10}$ |
| Ni-63 | 96,0 a | F | 0,100 | 2,3 $10^{-9}$ | 0,050 | 2,0 $10^{-9}$ | 1,1 $10^{-9}$ | 6,7 $10^{-10}$ | 4,6 $10^{-10}$ | 4,4 $10^{-10}$ |
| | | M | 0,100 | 2,5 $10^{-9}$ | 0,050 | 1,9 $10^{-9}$ | 1,1 $10^{-9}$ | 7,0 $10^{-10}$ | 5,3 $10^{-10}$ | 4,8 $10^{-10}$ |
| | | S | 0,020 | 4,8 $10^{-9}$ | 0,010 | 4,3 $10^{-9}$ | 2,7 $10^{-9}$ | 1,7 $10^{-9}$ | 1,3 $10^{-9}$ | 1,3 $10^{-9}$ |
| Ni-65 | 2,52 h | F | 0,100 | 4,4 $10^{-10}$ | 0,050 | 3,0 $10^{-10}$ | 1,4 $10^{-10}$ | 8,5 $10^{-11}$ | 4,9 $10^{-11}$ | 4,1 $10^{-11}$ |
| | | M | 0,100 | 7,7 $10^{-10}$ | 0,050 | 5,2 $10^{-10}$ | 2,4 $10^{-10}$ | 1,6 $10^{-10}$ | 1,0 $10^{-10}$ | 8,5 $10^{-11}$ |
| | | S | 0,020 | 8,1 $10^{-10}$ | 0,010 | 5,5 $10^{-10}$ | 2,6 $10^{-10}$ | 1,7 $10^{-10}$ | 1,1 $10^{-10}$ | 9,0 $10^{-11}$ |
| Ni-66 | 2,27 d | F | 0,100 | 5,7 $10^{-9}$ | 0,050 | 3,8 $10^{-9}$ | 1,6 $10^{-9}$ | 1,0 $10^{-9}$ | 5,1 $10^{-10}$ | 4,2 $10^{-10}$ |
| | | M | 0,100 | 1,3 $10^{-8}$ | 0,050 | 9,4 $10^{-9}$ | 4,5 $10^{-9}$ | 2,9 $10^{-9}$ | 2,0 $10^{-9}$ | 1,6 $10^{-9}$ |
| | | S | 0,020 | 1,5 $10^{-8}$ | 0,010 | 1,0 $10^{-8}$ | 5,0 $10^{-9}$ | 3,2 $10^{-9}$ | 2,2 $10^{-9}$ | 1,8 $10^{-9}$ |
| Rame | | | | | | | | | | |
| Cu-60 | 0,387 h | F | 1,000 | 2,1 $10^{-10}$ | 0,500 | 1,6 $10^{-10}$ | 7,5 $10^{-11}$ | 4,6 $10^{-11}$ | 2,8 $10^{-11}$ | 2,3 $10^{-11}$ |
| | | M | 1,000 | 3,0 $10^{-10}$ | 0,500 | 2,2 $10^{-10}$ | 1,0 $10^{-10}$ | 6,5 $10^{-11}$ | 4,0 $10^{-11}$ | 3,3 $10^{-11}$ |
| | | S | 1,000 | 3,1 $10^{-10}$ | 0,500 | 2,2 $10^{-10}$ | 1,1 $10^{-10}$ | 6,7 $10^{-11}$ | 4,2 $10^{-11}$ | 3,4 $10^{-11}$ |
| Cu-61 | 3,41 h | F | 1,000 | 3,1 $10^{-10}$ | 0,500 | 2,7 $10^{-10}$ | 1,3 $10^{-10}$ | 7,9 $10^{-11}$ | 4,5 $10^{-11}$ | 3,7 $10^{-11}$ |
| | | M | 1,000 | 4,9 $10^{-10}$ | 0,500 | 4,4 $10^{-10}$ | 2,1 $10^{-10}$ | 1,4 $10^{-10}$ | 9,1 $10^{-11}$ | 7,4 $10^{-11}$ |
| | | S | 1,000 | 5,1 $10^{-10}$ | 0,500 | 4,5 $10^{-10}$ | 2,2 $10^{-10}$ | 1,4 $10^{-10}$ | 9,6 $10^{-11}$ | 7,8 $10^{-11}$ |
| Cu-64 | 12,7 h | F | 1,000 | 2,8 $10^{-10}$ | 0,500 | 2,7 $10^{-10}$ | 1,2 $10^{-10}$ | 7,6 $10^{-11}$ | 4,2 $10^{-11}$ | 3,5 $10^{-11}$ |
| | | M | 1,000 | 5,5 $10^{-10}$ | 0,500 | 5,4 $10^{-10}$ | 2,7 $10^{-10}$ | 1,9 $10^{-10}$ | 1,4 $10^{-10}$ | 1,1 $10^{-10}$ |
| | | S | 1,000 | 5,8 $10^{-10}$ | 0,500 | 5,7 $10^{-10}$ | 2,9 $10^{-10}$ | 2,0 $10^{-10}$ | 1,3 $10^{-10}$ | 1,2 $10^{-10}$ |
| Cu-67 | 2,58 d | F | 1,000 | 9,5 $10^{-10}$ | 0,500 | 8,0 $10^{-10}$ | 3,5 $10^{-10}$ | 2,2 $10^{-10}$ | 1,2 $10^{-10}$ | 1,0 $10^{-10}$ |
| | | M | 1,000 | 2,3 $10^{-9}$ | 0,500 | 2,0 $10^{-9}$ | 1,1 $10^{-9}$ | 8,1 $10^{-10}$ | 6,9 $10^{-10}$ | 5,5 $10^{-10}$ |
| | | S | 1,000 | 2,5 $10^{-9}$ | 0,500 | 2,1 $10^{-9}$ | 1,2 $10^{-9}$ | 8,9 $10^{-10}$ | 7,7 $10^{-10}$ | 6,1 $10^{-10}$ |
| Zinco | | | | | | | | | | |
| Zn-62 | 9,26 h | F | 1,000 | 1,7 $10^{-9}$ | 0,500 | 1,7 $10^{-9}$ | 7,7 $10^{-10}$ | 4,6 $10^{-10}$ | 2,5 $10^{-10}$ | 2,0 $10^{-10}$ |
| | | M | 0,200 | 4,5 $10^{-9}$ | 0,100 | 3,5 $10^{-9}$ | 1,6 $10^{-9}$ | 1,0 $10^{-9}$ | 6,0 $10^{-10}$ | 5,0 $10^{-10}$ |
| | | S | 0,020 | 5,1 $10^{-9}$ | 0,010 | 3,4 $10^{-9}$ | 1,8 $10^{-9}$ | 1,1 $10^{-9}$ | 6,6 $10^{-10}$ | 5,5 $10^{-10}$ |
| Zn-63 | 0,635 h | F | 1,000 | 2,1 $10^{-10}$ | 0,500 | 1,4 $10^{-10}$ | 6,5 $10^{-11}$ | 4,0 $10^{-11}$ | 2,4 $10^{-11}$ | 2,0 $10^{-11}$ |
| | | M | 0,200 | 3,4 $10^{-10}$ | 0,100 | 2,3 $10^{-10}$ | 1,0 $10^{-10}$ | 6,6 $10^{-11}$ | 4,2 $10^{-11}$ | 3,5 $10^{-11}$ |
| | | S | 0,020 | 3,6 $10^{-10}$ | 0,010 | 2,4 $10^{-10}$ | 1,1 $10^{-10}$ | 6,9 $10^{-11}$ | 4,4 $10^{-11}$ | 3,7 $10^{-11}$ |
| Zn-65 | 244 d | F | 1,000 | 1,5 $10^{-8}$ | 0,500 | 1,0 $10^{-8}$ | 5,7 $10^{-9}$ | 3,8 $10^{-9}$ | 2,5 $10^{-9}$ | 2,2 $10^{-9}$ |
| | | M | 0,200 | 8,5 $10^{-9}$ | 0,100 | 6,5 $10^{-9}$ | 3,7 $10^{-9}$ | 2,4 $10^{-9}$ | 1,9 $10^{-9}$ | 1,6 $10^{-9}$ |
| | | S | 0,020 | 7,6 $10^{-9}$ | 0,010 | 6,7 $10^{-9}$ | 4,4 $10^{-9}$ | 2,9 $10^{-9}$ | 2,4 $10^{-9}$ | 2,0 $10^{-9}$ |
| Zn-69 | 0,950 h | F | 1,000 | 1,1 $10^{-10}$ | 0,500 | 7,4 $10^{-11}$ | 3,2 $10^{-11}$ | 2,1 $10^{-11}$ | 1,2 $10^{-11}$ | 1,1 $10^{-11}$ |
| | | M | 0,200 | 2,2 $10^{-10}$ | 0,100 | 1,4 $10^{-10}$ | 6,5 $10^{-11}$ | 4,4 $10^{-11}$ | 3,1 $10^{-11}$ | 2,6 $10^{-11}$ |
| | | S | 0,020 | 2,3 $10^{-10}$ | 0,010 | 1,5 $10^{-10}$ | 6,9 $10^{-11}$ | 4,7 $10^{-11}$ | 3,4 $10^{-11}$ | 2,8 $10^{-11}$ |
| Zn-69m | 13,8 h | F | 1,000 | 6,6 $10^{-10}$ | 0,500 | 6,7 $10^{-10}$ | 3,0 $10^{-10}$ | 1,8 $10^{-10}$ | 9,9 $10^{-11}$ | 8,2 $10^{-11}$ |
| | | M | 0,200 | 2,1 $10^{-9}$ | 0,100 | 1,5 $10^{-9}$ | 7,5 $10^{-10}$ | 5,0 $10^{-10}$ | 3,0 $10^{-10}$ | 2,4 $10^{-10}$ |
| | | S | 0,020 | 2,2 $10^{-9}$ | 0,010 | 1,7 $10^{-9}$ | 8,2 $10^{-10}$ | 5,4 $10^{-10}$ | 3,3 $10^{-10}$ | 2,7 $10^{-10}$ |
| Zn-71m | 3,92 h | F | 1,000 | 6,2 $10^{-10}$ | 0,500 | 5,5 $10^{-10}$ | 2,6 $10^{-10}$ | 1,6 $10^{-10}$ | 9,1 $10^{-11}$ | 7,4 $10^{-11}$ |
| | | M | 0,200 | 1,3 $10^{-9}$ | 0,100 | 9,4 $10^{-10}$ | 4,6 $10^{-10}$ | 2,9 $10^{-10}$ | 1,9 $10^{-10}$ | 1,5 $10^{-10}$ |
| | | S | 0,020 | 1,4 $10^{-9}$ | 0,010 | 1,0 $10^{-9}$ | 4,9 $10^{-10}$ | 3,1 $10^{-10}$ | 2,0 $10^{-10}$ | 1,6 $10^{-10}$ |
| Zn-72 | 1,94 d | F | 1,000 | 4,3 $10^{-9}$ | 0,500 | 3,5 $10^{-9}$ | 1,7 $10^{-9}$ | 1,0 $10^{-9}$ | 5,9 $10^{-10}$ | 4,9 $10^{-10}$ |
| | | M | 0,200 | 8,8 $10^{-9}$ | 0,100 | 6,5 $10^{-9}$ | 3,4 $10^{-9}$ | 2,3 $10^{-9}$ | 1,5 $10^{-9}$ | 1,2 $10^{-9}$ |
| | | S | 0,020 | 9,7 $10^{-9}$ | 0,010 | 7,0 $10^{-9}$ | 3,6 $10^{-9}$ | 2,4 $10^{-9}$ | 1,6 $10^{-9}$ | 1,3 $10^{-9}$ |
| Gallio | | | | | | | | | | |
| Ga-65 | 0,253 h | F | 0,010 | 1,1 $10^{-10}$ | 0,001 | 7,3 $10^{-11}$ | 3,4 $10^{-11}$ | 2,1 $10^{-11}$ | 1,3 $10^{-11}$ | 1,1 $10^{-11}$ |
| | | M | 0,010 | 1,6 $10^{-10}$ | 0,001 | 1,1 $10^{-10}$ | 4,8 $10^{-11}$ | 3,1 $10^{-11}$ | 2,0 $10^{-11}$ | 1,7 $10^{-11}$ |
| Ga-66 | 9,40 h | F | 0,010 | 2,8 $10^{-9}$ | 0,001 | 2,0 $10^{-9}$ | 9,2 $10^{-10}$ | 5,7 $10^{-10}$ | 3,0 $10^{-10}$ | 2,5 $10^{-10}$ |
| | | M | 0,010 | 4,5 $10^{-9}$ | 0,001 | 3,1 $10^{-9}$ | 1,5 $10^{-9}$ | 9,2 $10^{-10}$ | 5,3 $10^{-10}$ | 4,4 $10^{-10}$ |
| Ga-67 | 3,26 d | F | 0,010 | 6,4 $10^{-10}$ | 0,001 | 4,6 $10^{-10}$ | 2,2 $10^{-10}$ | 1,4 $10^{-10}$ | 7,7 $10^{-11}$ | 6,4 $10^{-11}$ |

| Nuclide | Tempo di dimezzam. | Tipo assorb.[1] | Età ≤ 1 a | | Età: | 1-2 a | 2-7 a | 7-12 a | 12-17 a | > 17 a |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | $f_1$ | h(g) | $f_1$ | h(g) | h(g) | h(g) | h(g) | h(g) |
| | | M | 0,010 | 1,4 $10^{-9}$ | 0,001 | 1,0 $10^{-9}$ | 5,0 $10^{-10}$ | 3,6 $10^{-10}$ | 3,0 $10^{-10}$ | 2,4 $10^{-10}$ |
| Ga-68 | 1,13 h | F | 0,010 | 2,9 $10^{-10}$ | 0,001 | 1,9 $10^{-10}$ | 8,8 $10^{-11}$ | 5,4 $10^{-11}$ | 3,1 $10^{-11}$ | 2,6 $10^{-11}$ |
| | | M | 0,010 | 4,6 $10^{-10}$ | 0,001 | 3,1 $10^{-10}$ | 1,4 $10^{-10}$ | 9,2 $10^{-11}$ | 5,9 $10^{-11}$ | 4,9 $10^{-11}$ |
| Ga-70 | 0,353 h | F | 0,010 | 9,5 $10^{-11}$ | 0,001 | 6,0 $10^{-11}$ | 2,6 $10^{-11}$ | 1,6 $10^{-11}$ | 1,0 $10^{-11}$ | 8,8 $10^{-12}$ |
| | | M | 0,010 | 1,5 $10^{-10}$ | 0,001 | 9,6 $10^{-11}$ | 4,3 $10^{-11}$ | 2,8 $10^{-11}$ | 1,8 $10^{-11}$ | 1,6 $10^{-11}$ |
| Ga-72 | 14,1 h | F | 0,010 | 2,9 $10^{-9}$ | 0,001 | 2,2 $10^{-9}$ | 1,0 $10^{-9}$ | 6,4 $10^{-10}$ | 3,6 $10^{-10}$ | 2,9 $10^{-10}$ |
| | | M | 0,010 | 4,5 $10^{-9}$ | 0,001 | 3,3 $10^{-9}$ | 1,6 $10^{-9}$ | 1,0 $10^{-9}$ | 6,5 $10^{-10}$ | 5,3 $10^{-10}$ |
| Ga-73 | 4,91 h | F | 0,010 | 6,7 $10^{-10}$ | 0,001 | 4,5 $10^{-10}$ | 2,0 $10^{-10}$ | 1,2 $10^{-10}$ | 6,4 $10^{-11}$ | 5,4 $10^{-11}$ |
| | | M | 0,010 | 1,2 $10^{-9}$ | 0,001 | 8,4 $10^{-10}$ | 4,0 $10^{-10}$ | 2,6 $10^{-10}$ | 1,7 $10^{-10}$ | 1,4 $10^{-10}$ |
| Germanio | | | | | | | | | | |
| Ge-66 | 2,27 h | F | 1,000 | 4,5 $10^{-10}$ | 1,000 | 3,5 $10^{-10}$ | 1,8 $10^{-10}$ | 1,1 $10^{-10}$ | 6,7 $10^{-11}$ | 5,4 $10^{-11}$ |
| | | M | 1,000 | 6,4 $10^{-10}$ | 1,000 | 4,8 $10^{-10}$ | 2,5 $10^{-10}$ | 1,6 $10^{-10}$ | 1,1 $10^{-10}$ | 9,1 $10^{-11}$ |
| Ge-67 | 0,312 h | F | 1,000 | 1,7 $10^{-10}$ | 1,000 | 1,1 $10^{-10}$ | 4,9 $10^{-11}$ | 3,1 $10^{-11}$ | 1,8 $10^{-11}$ | 1,5 $10^{-11}$ |
| | | M | 1,000 | 2,5 $10^{-10}$ | 1,000 | 1,6 $10^{-10}$ | 7,3 $10^{-11}$ | 4,6 $10^{-11}$ | 2,9 $10^{-11}$ | 2,5 $10^{-11}$ |
| Ge-68 | 288 d | F | 1,000 | 5,4 $10^{-9}$ | 1,000 | 3,8 $10^{-9}$ | 1,8 $10^{-9}$ | 1,1 $10^{-9}$ | 6,3 $10^{-10}$ | 5,2 $10^{-10}$ |
| | | M | 1,000 | 6,0 $10^{-8}$ | 1,000 | 5,0 $10^{-8}$ | 3,0 $10^{-8}$ | 2,0 $10^{-8}$ | 1,6 $10^{-8}$ | 1,4 $10^{-8}$ |
| Ge-69 | 1,63 d | F | 1,000 | 1,2 $10^{-9}$ | 1,000 | 9,0 $10^{-10}$ | 4,6 $10^{-10}$ | 2,8 $10^{-10}$ | 1,7 $10^{-10}$ | 1,3 $10^{-10}$ |
| | | M | 1,000 | 1,8 $10^{-9}$ | 1,000 | 1,4 $10^{-9}$ | 7,4 $10^{-10}$ | 4,9 $10^{-10}$ | 3,6 $10^{-10}$ | 2,9 $10^{-10}$ |
| Ge-71 | 11,8 d | F | 1,000 | 6,0 $10^{-11}$ | 1,000 | 4,3 $10^{-11}$ | 2,0 $10^{-11}$ | 1,1 $10^{-11}$ | 6,1 $10^{-12}$ | 4,8 $10^{-12}$ |
| | | M | 1,000 | 1,2 $10^{-10}$ | 1,000 | 8,6 $10^{-11}$ | 4,1 $10^{-11}$ | 2,4 $10^{-11}$ | 1,3 $10^{-11}$ | 1,1 $10^{-11}$ |
| Ge-75 | 1,38 h | F | 1,000 | 1,6 $10^{-10}$ | 1,000 | 1,0 $10^{-10}$ | 4,3 $10^{-11}$ | 2,8 $10^{-11}$ | 1,7 $10^{-11}$ | 1,5 $10^{-11}$ |
| | | M | 1,000 | 2,9 $10^{-10}$ | 1,000 | 1,9 $10^{-10}$ | 8,9 $10^{-11}$ | 6,1 $10^{-11}$ | 4,4 $10^{-11}$ | 3,6 $10^{-11}$ |
| Ge-77 | 11,3 h | F | 1,000 | 1,3 $10^{-9}$ | 1,000 | 9,5 $10^{-10}$ | 4,7 $10^{-10}$ | 2,9 $10^{-10}$ | 1,7 $10^{-10}$ | 1,4 $10^{-10}$ |
| | | M | 1,000 | 2,3 $10^{-9}$ | 1,000 | 1,7 $10^{-9}$ | 8,8 $10^{-10}$ | 6,0 $10^{-10}$ | 4,5 $10^{-10}$ | 3,7 $10^{-10}$ |
| Ge-78 | 1,45 h | F | 1,000 | 4,3 $10^{-10}$ | 1,000 | 2,9 $10^{-10}$ | 1,4 $10^{-10}$ | 8,9 $10^{-11}$ | 5,5 $10^{-11}$ | 4,5 $10^{-11}$ |
| | | M | 1,000 | 7,3 $10^{-10}$ | 1,000 | 5,0 $10^{-10}$ | 2,5 $10^{-10}$ | 1,6 $10^{-10}$ | 1,2 $10^{-10}$ | 9,5 $10^{-11}$ |
| Arsenico | | | | | | | | | | |
| As-69 | 0,253 h | M | 1,000 | 2,1 $10^{-10}$ | 0,500 | 1,4 $10^{-10}$ | 6,3 $10^{-11}$ | 4,0 $10^{-11}$ | 2,5 $10^{-11}$ | 2,1 $10^{-11}$ |
| As-70 | 0,876 h | M | 1,000 | 5,7 $10^{-10}$ | 0,500 | 4,3 $10^{-10}$ | 2,1 $10^{-10}$ | 1,3 $10^{-10}$ | 8,3 $10^{-11}$ | 6,7 $10^{-11}$ |
| As-71 | 2,70 d | M | 1,000 | 2,2 $10^{-9}$ | 0,500 | 1,9 $10^{-9}$ | 1,0 $10^{-9}$ | 6,8 $10^{-10}$ | 5,0 $10^{-10}$ | 4,0 $10^{-10}$ |
| As-72 | 1,08 d | M | 1,000 | 5,9 $10^{-9}$ | 0,500 | 5,7 $10^{-9}$ | 2,7 $10^{-9}$ | 1,7 $10^{-9}$ | 1,1 $10^{-9}$ | 9,0 $10^{-10}$ |
| As-73 | 80,3 d | M | 1,000 | 5,4 $10^{-9}$ | 0,500 | 4,0 $10^{-9}$ | 2,3 $10^{-9}$ | 1,5 $10^{-9}$ | 1,2 $10^{-9}$ | 1,0 $10^{-9}$ |
| As-74 | 17,8 d | M | 1,000 | 1,1 $10^{-8}$ | 0,500 | 8,4 $10^{-9}$ | 4,7 $10^{-9}$ | 3,3 $10^{-9}$ | 2,6 $10^{-9}$ | 2,1 $10^{-9}$ |
| As-76 | 1,10 d | M | 1,000 | 5,1 $10^{-9}$ | 0,500 | 4,6 $10^{-9}$ | 2,2 $10^{-9}$ | 1,4 $10^{-9}$ | 8,8 $10^{-10}$ | 7,4 $10^{-10}$ |
| As-77 | 1,62 d | M | 1,000 | 2,2 $10^{-9}$ | 0,500 | 1,7 $10^{-9}$ | 8,9 $10^{-10}$ | 6,2 $10^{-10}$ | 5,0 $10^{-10}$ | 3,9 $10^{-10}$ |
| As-78 | 1,51 h | M | 1,000 | 8,0 $10^{-10}$ | 0,500 | 5,8 $10^{-10}$ | 2,7 $10^{-10}$ | 1,7 $10^{-10}$ | 1,1 $10^{-10}$ | 8,9 $10^{-11}$ |
| Selenio | | | | | | | | | | |
| Se-70 | 0,683 h | F | 1,000 | 3,9 $10^{-10}$ | 0,800 | 3,0 $10^{-10}$ | 1,5 $10^{-10}$ | 9,0 $10^{-11}$ | 5,1 $10^{-11}$ | 4,2 $10^{-11}$ |
| | | M | 0,200 | 6,5 $10^{-10}$ | 0,100 | 4,7 $10^{-10}$ | 2,3 $10^{-10}$ | 1,4 $10^{-10}$ | 8,9 $10^{-11}$ | 7,3 $10^{-11}$ |
| | | S | 0,020 | 6,8 $10^{-10}$ | 0,010 | 4,8 $10^{-10}$ | 2,3 $10^{-10}$ | 1,5 $10^{-10}$ | 9,4 $10^{-11}$ | 7,6 $10^{-11}$ |
| Se-73 | 7,15 h | F | 1,000 | 7,7 $10^{-10}$ | 0,800 | 6,5 $10^{-10}$ | 3,3 $10^{-10}$ | 2,1 $10^{-10}$ | 1,0 $10^{-10}$ | 8,0 $10^{-11}$ |
| | | M | 0,200 | 1,6 $10^{-9}$ | 0,100 | 1,2 $10^{-9}$ | 5,9 $10^{-10}$ | 3,8 $10^{-10}$ | 2,4 $10^{-10}$ | 1,9 $10^{-10}$ |
| | | S | 0,020 | 1,8 $10^{-9}$ | 0,010 | 1,3 $10^{-9}$ | 6,3 $10^{-10}$ | 4,0 $10^{-10}$ | 2,6 $10^{-10}$ | 2,1 $10^{-10}$ |
| Se-73m | 0,650 h | F | 1,000 | 9,3 $10^{-11}$ | 0,800 | 7,2 $10^{-11}$ | 3,5 $10^{-11}$ | 2,3 $10^{-11}$ | 1,1 $10^{-11}$ | 9,2 $10^{-12}$ |
| | | M | 0,200 | 1,8 $10^{-10}$ | 0,100 | 1,3 $10^{-10}$ | 6,1 $10^{-11}$ | 3,9 $10^{-11}$ | 2,5 $10^{-11}$ | 2,0 $10^{-11}$ |
| | | S | 0,020 | 1,9 $10^{-10}$ | 0,010 | 1,3 $10^{-10}$ | 6,5 $10^{-11}$ | 4,1 $10^{-11}$ | 2,6 $10^{-11}$ | 2,2 $10^{-11}$ |
| Se-75 | 120 d | F | 1,000 | 7,8 $10^{-9}$ | 0,800 | 6,0 $10^{-9}$ | 3,4 $10^{-9}$ | 2,5 $10^{-9}$ | 1,2 $10^{-9}$ | 1,0 $10^{-9}$ |
| | | M | 0,200 | 5,4 $10^{-9}$ | 0,100 | 4,5 $10^{-9}$ | 2,5 $10^{-9}$ | 1,7 $10^{-9}$ | 1,3 $10^{-9}$ | 1,1 $10^{-9}$ |
| | | S | 0,020 | 5,6 $10^{-9}$ | 0,010 | 4,7 $10^{-9}$ | 2,9 $10^{-9}$ | 2,0 $10^{-9}$ | 1,6 $10^{-9}$ | 1,3 $10^{-9}$ |
| Se-79 | 6,50 $10^{4}$ a | F | 1,000 | 1,6 $10^{-8}$ | 0,800 | 1,3 $10^{-8}$ | 7,7 $10^{-9}$ | 5,6 $10^{-9}$ | 1,5 $10^{-9}$ | 1,1 $10^{-9}$ |
| | | M | 0,200 | 1,4 $10^{-8}$ | 0,100 | 1,1 $10^{-8}$ | 6,9 $10^{-9}$ | 4,9 $10^{-9}$ | 3,3 $10^{-9}$ | 2,6 $10^{-9}$ |
| | | S | 0,020 | 2,3 $10^{-8}$ | 0,010 | 2,0 $10^{-8}$ | 1,3 $10^{-8}$ | 8,7 $10^{-9}$ | 7,6 $10^{-9}$ | 6,8 $10^{-9}$ |
| Se-81 | 0,308 h | F | 1,000 | 8,6 $10^{-11}$ | 0,800 | 5,4 $10^{-11}$ | 2,3 $10^{-11}$ | 1,5 $10^{-11}$ | 9,2 $10^{-12}$ | 8,0 $10^{-12}$ |
| | | M | 0,200 | 1,3 $10^{-10}$ | 0,100 | 8,5 $10^{-11}$ | 3,8 $10^{-11}$ | 2,5 $10^{-11}$ | 1,6 $10^{-11}$ | 1,4 $10^{-11}$ |
| | | S | 0,020 | 1,4 $10^{-10}$ | 0,010 | 8,9 $10^{-11}$ | 3,9 $10^{-11}$ | 2,6 $10^{-11}$ | 1,7 $10^{-11}$ | 1,5 $10^{-11}$ |
| Se-81m | 0,954 h | F | 1,000 | 1,8 $10^{-10}$ | 0,800 | 1,2 $10^{-10}$ | 5,4 $10^{-11}$ | 3,4 $10^{-11}$ | 1,9 $10^{-11}$ | 1,6 $10^{-11}$ |
| | | M | 0,200 | 3,8 $10^{-10}$ | 0,100 | 2,5 $10^{-10}$ | 1,2 $10^{-10}$ | 8,0 $10^{-11}$ | 5,8 $10^{-11}$ | 4,7 $10^{-11}$ |

| Nuclide | Tempo di dimezzam. | Tipo assorb.[1]) | Età ≤ 1 a | | Età: | 1-2 a | 2-7 a | 7-12 a | 12-17 a | > 17 a |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | $f_1$ | h(g) | $f_1$ | h(g) | h(g) | h(g) | h(g) | h(g) |
| | | S | 0,020 | $4,1\ 10^{-10}$ | 0,010 | $2,7\ 10^{-10}$ | $1,3\ 10^{-10}$ | $8,5\ 10^{-11}$ | $6,2\ 10^{-11}$ | $5,1\ 10^{-11}$ |
| Se-83 | 0,375 h | F | 1,000 | $1,7\ 10^{-10}$ | 0,800 | $1,2\ 10^{-10}$ | $5,8\ 10^{-11}$ | $3,6\ 10^{-11}$ | $2,1\ 10^{-11}$ | $1,8\ 10^{-11}$ |
| | | M | 0,200 | $2,7\ 10^{-10}$ | 0,100 | $1,9\ 10^{-10}$ | $9,2\ 10^{-11}$ | $5,9\ 10^{-11}$ | $3,9\ 10^{-11}$ | $3,2\ 10^{-11}$ |
| | | S | 0,020 | $2,8\ 10^{-10}$ | 0,010 | $2,0\ 10^{-10}$ | $9,6\ 10^{-11}$ | $6,2\ 10^{-11}$ | $4,1\ 10^{-11}$ | $3,4\ 10^{-11}$ |
| Bromo | | | | | | | | | | |
| Br-74 | 0,422 h | F | 1,000 | $2,5\ 10^{-10}$ | 1,000 | $1,8\ 10^{-10}$ | $8,6\ 10^{-11}$ | $5,3\ 10^{-11}$ | $3,2\ 10^{-11}$ | $2,6\ 10^{-11}$ |
| | | M | 1,000 | $3,6\ 10^{-10}$ | 1,000 | $2,5\ 10^{-10}$ | $1,2\ 10^{-10}$ | $7,5\ 10^{-11}$ | $4,6\ 10^{-11}$ | $3,8\ 10^{-11}$ |
| Br-74m | 0,691 h | F | 1,000 | $4,0\ 10^{-10}$ | 1,000 | $2,8\ 10^{-10}$ | $1,3\ 10^{-10}$ | $8,1\ 10^{-11}$ | $4,8\ 10^{-11}$ | $3,9\ 10^{-11}$ |
| | | M | 1,000 | $5,9\ 10^{-10}$ | 1,000 | $4,1\ 10^{-10}$ | $1,9\ 10^{-10}$ | $1,2\ 10^{-10}$ | $7,5\ 10^{-11}$ | $6,2\ 10^{-11}$ |
| Br-75 | 1,63 h | F | 1,000 | $2,9\ 10^{-10}$ | 1,000 | $2,1\ 10^{-10}$ | $9,7\ 10^{-11}$ | $5,9\ 10^{-11}$ | $3,5\ 10^{-11}$ | $2,9\ 10^{-11}$ |
| | | M | 1,000 | $4,5\ 10^{-10}$ | 1,000 | $3,1\ 10^{-10}$ | $1,5\ 10^{-10}$ | $9,7\ 10^{-11}$ | $6,5\ 10^{-11}$ | $5,3\ 10^{-11}$ |
| Br-76 | 16,2 h | F | 1,000 | $2,2\ 10^{-9}$ | 1,000 | $1,7\ 10^{-9}$ | $8,4\ 10^{-10}$ | $5,1\ 10^{-10}$ | $3,0\ 10^{-10}$ | $2,4\ 10^{-10}$ |
| | | M | 1,000 | $3,0\ 10^{-9}$ | 1,000 | $2,3\ 10^{-9}$ | $1,2\ 10^{-9}$ | $7,5\ 10^{-10}$ | $5,0\ 10^{-10}$ | $4,1\ 10^{-10}$ |
| Br-77 | 2,33 d | F | 1,000 | $5,3\ 10^{-10}$ | 1,000 | $4,4\ 10^{-10}$ | $2,2\ 10^{-10}$ | $1,3\ 10^{-10}$ | $7,7\ 10^{-11}$ | $6,2\ 10^{-11}$ |
| | | M | 1,000 | $6,3\ 10^{-10}$ | 1,000 | $5,1\ 10^{-10}$ | $2,7\ 10^{-10}$ | $1,6\ 10^{-10}$ | $1,1\ 10^{-10}$ | $8,4\ 10^{-11}$ |
| Br-80 | 0,290 h | F | 1,000 | $7,1\ 10^{-11}$ | 1,000 | $4,4\ 10^{-11}$ | $1,8\ 10^{-11}$ | $1,2\ 10^{-11}$ | $6,9\ 10^{-12}$ | $5,9\ 10^{-12}$ |
| | | M | 1,000 | $1,1\ 10^{-10}$ | 1,000 | $6,5\ 10^{-11}$ | $2,8\ 10^{-11}$ | $1,8\ 10^{-11}$ | $1,1\ 10^{-11}$ | $9,4\ 10^{-12}$ |
| Br-80m | 4,42 h | F | 1,000 | $4,3\ 10^{-10}$ | 1,000 | $2,8\ 10^{-10}$ | $1,2\ 10^{-10}$ | $7,2\ 10^{-11}$ | $4,0\ 10^{-11}$ | $3,3\ 10^{-11}$ |
| | | M | 1,000 | $6,8\ 10^{-10}$ | 1,000 | $4,5\ 10^{-10}$ | $2,1\ 10^{-10}$ | $1,4\ 10^{-10}$ | $9,3\ 10^{-11}$ | $7,6\ 10^{-11}$ |
| Br-82 | 1,47 d | F | 1,000 | $2,7\ 10^{-9}$ | 1,000 | $2,2\ 10^{-9}$ | $1,2\ 10^{-9}$ | $7,0\ 10^{-10}$ | $4,2\ 10^{-10}$ | $3,5\ 10^{-10}$ |
| | | M | 1,000 | $3,8\ 10^{-9}$ | 1,000 | $3,0\ 10^{-9}$ | $1,7\ 10^{-9}$ | $1,1\ 10^{-9}$ | $7,9\ 10^{-10}$ | $6,3\ 10^{-10}$ |
| Br-83 | 2,39 h | F | 1,000 | $1,7\ 10^{-10}$ | 1,000 | $1,1\ 10^{-10}$ | $4,7\ 10^{-11}$ | $3,0\ 10^{-11}$ | $1,8\ 10^{-11}$ | $1,6\ 10^{-11}$ |
| | | M | 1,000 | $3,5\ 10^{-10}$ | 1,000 | $2,3\ 10^{-10}$ | $1,1\ 10^{-10}$ | $7,7\ 10^{-11}$ | $5,9\ 10^{-11}$ | $4,8\ 10^{-11}$ |
| Br-84 | 0,530 h | F | 1,000 | $2,4\ 10^{-10}$ | 1,000 | $1,6\ 10^{-10}$ | $7,1\ 10^{-11}$ | $4,4\ 10^{-11}$ | $2,6\ 10^{-11}$ | $2,2\ 10^{-11}$ |
| | | M | 1,000 | $3,7\ 10^{-10}$ | 1,000 | $2,4\ 10^{-10}$ | $1,1\ 10^{-10}$ | $6,9\ 10^{-11}$ | $4,4\ 10^{-11}$ | $3,7\ 10^{-11}$ |
| Rubidio | | | | | | | | | | |
| Rb-79 | 0,382 h | F | 1,000 | $1,6\ 10^{-10}$ | 1,000 | $1,1\ 10^{-10}$ | $5,0\ 10^{-11}$ | $3,2\ 10^{-11}$ | $1,9\ 10^{-11}$ | $1,6\ 10^{-11}$ |
| Rb-81 | 4,58 h | F | 1,000 | $3,2\ 10^{-10}$ | 1,000 | $2,5\ 10^{-10}$ | $1,2\ 10^{-10}$ | $7,1\ 10^{-11}$ | $4,2\ 10^{-11}$ | $3,4\ 10^{-11}$ |
| Rb-81m | 0,533 h | F | 1,000 | $6,2\ 10^{-11}$ | 1,000 | $4,6\ 10^{-11}$ | $2,2\ 10^{-11}$ | $1,4\ 10^{-11}$ | $8,5\ 10^{-12}$ | $7,0\ 10^{-12}$ |
| Rb-82m | 6,20 h | F | 1,000 | $8,6\ 10^{-10}$ | 1,000 | $7,3\ 10^{-10}$ | $3,9\ 10^{-10}$ | $2,3\ 10^{-10}$ | $1,4\ 10^{-10}$ | $1,1\ 10^{-10}$ |
| Rb-83 | 86,2 d | F | 1,000 | $4,9\ 10^{-9}$ | 1,000 | $3,8\ 10^{-9}$ | $2,0\ 10^{-9}$ | $1,3\ 10^{-9}$ | $7,9\ 10^{-10}$ | $6,9\ 10^{-10}$ |
| Rb-84 | 32,8 d | F | 1,000 | $8,6\ 10^{-9}$ | 1,000 | $6,4\ 10^{-9}$ | $3,1\ 10^{-9}$ | $2,0\ 10^{-9}$ | $1,2\ 10^{-9}$ | $1,0\ 10^{-9}$ |
| Rb-86 | 18,7 d | F | 1,000 | $1,2\ 10^{-8}$ | 1,000 | $7,7\ 10^{-9}$ | $3,4\ 10^{-9}$ | $2,0\ 10^{-9}$ | $1,1\ 10^{-9}$ | $9,3\ 10^{-10}$ |
| Rb-87 | $4,70\ 10^{10}$ a | F | 1,000 | $6,0\ 10^{-9}$ | 1,000 | $4,1\ 10^{-9}$ | $1,8\ 10^{-9}$ | $1,1\ 10^{-9}$ | $6,0\ 10^{-10}$ | $5,0\ 10^{-10}$ |
| Rb-88 | 0,297 h | F | 1,000 | $1,9\ 10^{-10}$ | 1,000 | $1,2\ 10^{-10}$ | $5,2\ 10^{-11}$ | $3,2\ 10^{-11}$ | $1,9\ 10^{-11}$ | $1,6\ 10^{-11}$ |
| Rb-89 | 0,253 h | F | 1,000 | $1,4\ 10^{-10}$ | 1,000 | $9,3\ 10^{-11}$ | $4,3\ 10^{-11}$ | $2,7\ 10^{-11}$ | $1,6\ 10^{-11}$ | $1,4\ 10^{-11}$ |
| Stronzio[d)] | | | | | | | | | | |
| Sr-80 | 1,67 h | F | 0,600 | $7,8\ 10^{-10}$ | 0,300 | $5,4\ 10^{-10}$ | $2,4\ 10^{-10}$ | $1,4\ 10^{-10}$ | $7,9\ 10^{-11}$ | $7,1\ 10^{-11}$ |
| | | M | 0,200 | $1,4\ 10^{-9}$ | 0,100 | $9,0\ 10^{-10}$ | $4,1\ 10^{-10}$ | $2,5\ 10^{-10}$ | $1,5\ 10^{-10}$ | $1,3\ 10^{-10}$ |
| | | S | 0,020 | $1,5\ 10^{-9}$ | 0,010 | $9,4\ 10^{-10}$ | $4,3\ 10^{-10}$ | $2,7\ 10^{-10}$ | $1,6\ 10^{-10}$ | $1,4\ 10^{-10}$ |
| Sr-81 | 0,425 h | F | 0,600 | $2,1\ 10^{-10}$ | 0,300 | $1,5\ 10^{-10}$ | $6,7\ 10^{-11}$ | $4,1\ 10^{-11}$ | $2,4\ 10^{-11}$ | $2,1\ 10^{-11}$ |
| | | M | 0,200 | $3,3\ 10^{-10}$ | 0,100 | $2,2\ 10^{-10}$ | $1,0\ 10^{-10}$ | $6,6\ 10^{-11}$ | $4,2\ 10^{-11}$ | $3,5\ 10^{-11}$ |
| | | S | 0,020 | $3,4\ 10^{-10}$ | 0,010 | $2,3\ 10^{-10}$ | $1,1\ 10^{-10}$ | $6,9\ 10^{-11}$ | $4,4\ 10^{-11}$ | $3,7\ 10^{-11}$ |
| Sr-82 | 25,0 d | F | 0,600 | $2,8\ 10^{-8}$ | 0,300 | $1,5\ 10^{-8}$ | $6,6\ 10^{-9}$ | $4,6\ 10^{-9}$ | $3,2\ 10^{-9}$ | $2,1\ 10^{-9}$ |
| | | M | 0,200 | $5,5\ 10^{-8}$ | 0,100 | $4,0\ 10^{-8}$ | $2,1\ 10^{-8}$ | $1,4\ 10^{-8}$ | $1,0\ 10^{-8}$ | $8,9\ 10^{-9}$ |
| | | S | 0,020 | $6,1\ 10^{-8}$ | 0,010 | $4,6\ 10^{-8}$ | $2,5\ 10^{-8}$ | $1,7\ 10^{-8}$ | $1,2\ 10^{-8}$ | $1,1\ 10^{-8}$ |
| Sr-83 | 1,35 d | F | 0,600 | $1,4\ 10^{-9}$ | 0,300 | $1,1\ 10^{-9}$ | $5,5\ 10^{-10}$ | $3,4\ 10^{-10}$ | $2,0\ 10^{-10}$ | $1,6\ 10^{-10}$ |
| | | M | 0,200 | $2,5\ 10^{-9}$ | 0,100 | $1,9\ 10^{-9}$ | $9,5\ 10^{-10}$ | $6,0\ 10^{-10}$ | $3,9\ 10^{-10}$ | $3,1\ 10^{-10}$ |
| | | S | 0,020 | $2,8\ 10^{-9}$ | 0,010 | $2,0\ 10^{-9}$ | $1,0\ 10^{-9}$ | $6,5\ 10^{-10}$ | $4,2\ 10^{-10}$ | $3,4\ 10^{-10}$ |
| Sr-85 | 64,8 d | F | 0,600 | $4,4\ 10^{-9}$ | 0,300 | $2,3\ 10^{-9}$ | $1,1\ 10^{-9}$ | $9,6\ 10^{-10}$ | $8,3\ 10^{-10}$ | $3,8\ 10^{-10}$ |
| | | M | 0,200 | $4,3\ 10^{-9}$ | 0,100 | $3,1\ 10^{-9}$ | $1,8\ 10^{-9}$ | $1,2\ 10^{-9}$ | $8,8\ 10^{-10}$ | $6,4\ 10^{-10}$ |
| | | S | 0,020 | $4,4\ 10^{-9}$ | 0,010 | $3,7\ 10^{-9}$ | $2,2\ 10^{-9}$ | $1,3\ 10^{-9}$ | $1,0\ 10^{-9}$ | $8,1\ 10^{-10}$ |
| Sr-85m | 1,16 h | F | 0,600 | $2,4\ 10^{-11}$ | 0,300 | $1,9\ 10^{-11}$ | $9,6\ 10^{-12}$ | $6,0\ 10^{-12}$ | $3,7\ 10^{-12}$ | $2,9\ 10^{-12}$ |
| | | M | 0,200 | $3,1\ 10^{-11}$ | 0,100 | $2,5\ 10^{-11}$ | $1,3\ 10^{-11}$ | $8,0\ 10^{-12}$ | $5,1\ 10^{-12}$ | $4,1\ 10^{-12}$ |
| | | S | 0,020 | $3,2\ 10^{-11}$ | 0,010 | $2,6\ 10^{-11}$ | $1,3\ 10^{-11}$ | $8,3\ 10^{-12}$ | $5,4\ 10^{-12}$ | $4,3\ 10^{-12}$ |

| Nuclide | Tempo di dimezzam. | Tipo assorb.[1]) | Età ≤ 1 a | | Età: | 1-2 a | 2-7 a | 7-12 a | 12-17 a | > 17 a |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | $f_1$ | h(g) | $f_1$ | h(g) | h(g) | h(g) | h(g) | h(g) |
| Sr-87m | 2,80 h | F | 0,600 | 9,7 $10^{-11}$ | 0,300 | 7,8 $10^{-11}$ | 3,8 $10^{-11}$ | 2,3 $10^{-11}$ | 1,3 $10^{-11}$ | 1,1 $10^{-11}$ |
| | | M | 0,200 | 1,6 $10^{-10}$ | 0,100 | 1,2 $10^{-10}$ | 5,9 $10^{-11}$ | 3,8 $10^{-11}$ | 2,5 $10^{-11}$ | 2,0 $10^{-11}$ |
| | | S | 0,020 | 1,7 $10^{-10}$ | 0,010 | 1,2 $10^{-10}$ | 6,2 $10^{-11}$ | 4,0 $10^{-11}$ | 2,6 $10^{-11}$ | 2,1 $10^{-11}$ |
| Sr-89 | 50,5 d | F | 0,600 | 1,5 $10^{-8}$ | 0,300 | 7,3 $10^{-9}$ | 3,2 $10^{-9}$ | 2,3 $10^{-9}$ | 1,7 $10^{-9}$ | 1,0 $10^{-9}$ |
| | | M | 0,200 | 3,3 $10^{-8}$ | 0,100 | 2,4 $10^{-8}$ | 1,3 $10^{-8}$ | 9,1 $10^{-9}$ | 7,3 $10^{-9}$ | 6,1 $10^{-9}$ |
| | | S | 0,020 | 3,9 $10^{-8}$ | 0,010 | 3,0 $10^{-8}$ | 1,7 $10^{-8}$ | 1,2 $10^{-8}$ | 9,3 $10^{-9}$ | 7,9 $10^{-9}$ |
| Sr-90 | 29,1 a | F | 0,600 | 1,3 $10^{-7}$ | 0,300 | 5,2 $10^{-8}$ | 3,1 $10^{-8}$ | 4,1 $10^{-8}$ | 5,3 $10^{-8}$ | 2,4 $10^{-8}$ |
| | | M | 0,200 | 1,5 $10^{-7}$ | 0,100 | 1,1 $10^{-7}$ | 6,5 $10^{-8}$ | 5,1 $10^{-8}$ | 5,0 $10^{-8}$ | 3,6 $10^{-8}$ |
| | | S | 0,020 | 4,2 $10^{-7}$ | 0,010 | 4,0 $10^{-7}$ | 2,7 $10^{-7}$ | 1,8 $10^{-7}$ | 1,6 $10^{-7}$ | 1,6 $10^{-7}$ |
| Sr-91 | 9,50 h | F | 0,600 | 1,4 $10^{-9}$ | 0,300 | 1,1 $10^{-9}$ | 5,2 $10^{-10}$ | 3,1 $10^{-10}$ | 1,7 $10^{-10}$ | 1,6 $10^{-10}$ |
| | | M | 0,200 | 3,1 $10^{-9}$ | 0,100 | 2,2 $10^{-9}$ | 1,1 $10^{-9}$ | 6,9 $10^{-10}$ | 4,4 $10^{-10}$ | 3,7 $10^{-10}$ |
| | | S | 0,020 | 3,5 $10^{-9}$ | 0,010 | 2,5 $10^{-9}$ | 1,2 $10^{-9}$ | 7,7 $10^{-10}$ | 4,9 $10^{-10}$ | 4,1 $10^{-10}$ |
| Sr-92 | 2,71 h | F | 0,600 | 9,0 $10^{-10}$ | 0,300 | 7,1 $10^{-10}$ | 3,3 $10^{-10}$ | 2,0 $10^{-10}$ | 1,0 $10^{-10}$ | 9,8 $10^{-11}$ |
| | | M | 0,200 | 1,9 $10^{-9}$ | 0,100 | 1,4 $10^{-9}$ | 6,5 $10^{-10}$ | 4,1 $10^{-10}$ | 2,5 $10^{-10}$ | 2,1 $10^{-10}$ |
| | | S | 0,020 | 2,2 $10^{-9}$ | 0,010 | 1,5 $10^{-9}$ | 7,0 $10^{-10}$ | 4,5 $10^{-10}$ | 2,7 $10^{-10}$ | 2,3 $10^{-10}$ |
| Ittrio | | | | | | | | | | |
| Y-86 | 14,7 h | M | 0,001 | 3,7 $10^{-9}$ | 1,0 $10^{-4}$ | 2,9 $10^{-9}$ | 1,5 $10^{-9}$ | 9,3 $10^{-10}$ | 5,6 $10^{-10}$ | 4,5 $10^{-10}$ |
| | | S | 0,001 | 3,8 $10^{-9}$ | 1,0 $10^{-4}$ | 3,0 $10^{-9}$ | 1,5 $10^{-9}$ | 9,6 $10^{-10}$ | 5,8 $10^{-10}$ | 4,7 $10^{-10}$ |
| Y-86m | 0,800 h | M | 0,001 | 2,2 $10^{-10}$ | 1,0 $10^{-4}$ | 1,7 $10^{-10}$ | 8,7 $10^{-11}$ | 5,6 $10^{-11}$ | 3,4 $10^{-11}$ | 2,7 $10^{-11}$ |
| | | S | 0,001 | 2,3 $10^{-10}$ | 1,0 $10^{-4}$ | 1,8 $10^{-10}$ | 9,0 $10^{-11}$ | 5,7 $10^{-11}$ | 3,5 $10^{-11}$ | 2,8 $10^{-11}$ |
| Y-87 | 3,35 d | M | 0,001 | 2,7 $10^{-9}$ | 1,0 $10^{-4}$ | 2,1 $10^{-9}$ | 1,1 $10^{-9}$ | 7,0 $10^{-10}$ | 4,7 $10^{-10}$ | 3,7 $10^{-10}$ |
| | | S | 0,001 | 2,8 $10^{-9}$ | 1,0 $10^{-4}$ | 2,2 $10^{-9}$ | 1,1 $10^{-9}$ | 7,3 $10^{-10}$ | 5,0 $10^{-10}$ | 3,9 $10^{-10}$ |
| Y-88 | 107 d | M | 0,001 | 1,9 $10^{-8}$ | 1,0 $10^{-4}$ | 1,6 $10^{-8}$ | 1,0 $10^{-8}$ | 6,7 $10^{-9}$ | 4,9 $10^{-9}$ | 4,1 $10^{-9}$ |
| | | S | 0,001 | 2,0 $10^{-8}$ | 1,0 $10^{-4}$ | 1,7 $10^{-8}$ | 9,8 $10^{-9}$ | 6,6 $10^{-9}$ | 5,4 $10^{-9}$ | 4,4 $10^{-9}$ |
| Y-90 | 2,67 d | M | 0,001 | 1,3 $10^{-8}$ | 1,0 $10^{-4}$ | 8,4 $10^{-9}$ | 4,0 $10^{-9}$ | 2,6 $10^{-9}$ | 1,7 $10^{-9}$ | 1,4 $10^{-9}$ |
| | | S | 0,001 | 1,3 $10^{-8}$ | 1,0 $10^{-4}$ | 8,8 $10^{-9}$ | 4,2 $10^{-9}$ | 2,7 $10^{-9}$ | 1,8 $10^{-9}$ | 1,5 $10^{-9}$ |
| Y-90m | 3,19 h | M | 0,001 | 7,2 $10^{-10}$ | 1,0 $10^{-4}$ | 5,7 $10^{-10}$ | 2,8 $10^{-10}$ | 1,8 $10^{-10}$ | 1,1 $10^{-10}$ | 9,5 $10^{-11}$ |
| | | S | 0,001 | 7,5 $10^{-10}$ | 1,0 $10^{-4}$ | 6,0 $10^{-10}$ | 2,9 $10^{-10}$ | 1,9 $10^{-10}$ | 1,2 $10^{-10}$ | 1,0 $10^{-10}$ |
| Y-91 | 58,5 d | M | 0,001 | 3,9 $10^{-8}$ | 1,0 $10^{-4}$ | 3,0 $10^{-8}$ | 1,6 $10^{-8}$ | 1,1 $10^{-8}$ | 8,4 $10^{-9}$ | 7,1 $10^{-9}$ |
| | | S | 0,001 | 4,3 $10^{-8}$ | 1,0 $10^{-4}$ | 3,4 $10^{-8}$ | 1,9 $10^{-8}$ | 1,3 $10^{-8}$ | 1,0 $10^{-8}$ | 8,9 $10^{-9}$ |
| Y-91m | 0,828 h | M | 0,001 | 7,0 $10^{-11}$ | 1,0 $10^{-4}$ | 5,5 $10^{-11}$ | 2,9 $10^{-11}$ | 1,8 $10^{-11}$ | 1,2 $10^{-11}$ | 1,0 $10^{-11}$ |
| | | S | 0,001 | 7,4 $10^{-11}$ | 1,0 $10^{-4}$ | 5,9 $10^{-11}$ | 3,1 $10^{-11}$ | 2,0 $10^{-11}$ | 1,4 $10^{-11}$ | 1,1 $10^{-11}$ |
| Y-92 | 3,54 h | M | 0,001 | 1,8 $10^{-9}$ | 1,0 $10^{-4}$ | 1,2 $10^{-9}$ | 5,3 $10^{-10}$ | 3,3 $10^{-10}$ | 2,0 $10^{-10}$ | 1,7 $10^{-10}$ |
| | | S | 0,001 | 1,9 $10^{-9}$ | 1,0 $10^{-4}$ | 1,2 $10^{-9}$ | 5,5 $10^{-10}$ | 3,5 $10^{-10}$ | 2,1 $10^{-10}$ | 1,8 $10^{-10}$ |
| Y-93 | 10,1 h | M | 0,001 | 4,4 $10^{-9}$ | 1,0 $10^{-4}$ | 2,9 $10^{-9}$ | 1,3 $10^{-9}$ | 8,1 $10^{-10}$ | 4,7 $10^{-10}$ | 4,0 $10^{-10}$ |
| | | S | 0,001 | 4,6 $10^{-9}$ | 1,0 $10^{-4}$ | 3,0 $10^{-9}$ | 1,4 $10^{-9}$ | 8,5 $10^{-10}$ | 5,0 $10^{-10}$ | 4,2 $10^{-10}$ |
| Y-94 | 0,318 h | M | 0,001 | 2,8 $10^{-10}$ | 1,0 $10^{-4}$ | 1,8 $10^{-10}$ | 8,1 $10^{-11}$ | 5,0 $10^{-11}$ | 3,1 $10^{-11}$ | 2,7 $10^{-11}$ |
| | | S | 0,001 | 2,9 $10^{-10}$ | 1,0 $10^{-4}$ | 1,9 $10^{-10}$ | 8,4 $10^{-11}$ | 5,2 $10^{-11}$ | 3,3 $10^{-11}$ | 2,8 $10^{-11}$ |
| Y-95 | 0,178 h | M | 0,001 | 1,5 $10^{-10}$ | 1,0 $10^{-4}$ | 9,8 $10^{-11}$ | 4,4 $10^{-11}$ | 2,8 $10^{-11}$ | 1,8 $10^{-11}$ | 1,5 $10^{-11}$ |
| | | S | 0,001 | 1,6 $10^{-10}$ | 1,0 $10^{-4}$ | 1,0 $10^{-10}$ | 4,5 $10^{-11}$ | 2,9 $10^{-11}$ | 1,8 $10^{-11}$ | 1,6 $10^{-11}$ |
| Zirconio | | | | | | | | | | |
| Zr-86 | 16,5 h | F | 0,020 | 2,4 $10^{-9}$ | 0,002 | 1,9 $10^{-9}$ | 9,5 $10^{-10}$ | 5,9 $10^{-10}$ | 3,4 $10^{-10}$ | 2,7 $10^{-10}$ |
| | | M | 0,020 | 3,4 $10^{-9}$ | 0,002 | 2,6 $10^{-9}$ | 1,3 $10^{-9}$ | 8,4 $10^{-10}$ | 5,2 $10^{-10}$ | 4,2 $10^{-10}$ |
| | | S | 0,020 | 3,5 $10^{-9}$ | 0,002 | 2,7 $10^{-9}$ | 1,4 $10^{-9}$ | 8,7 $10^{-10}$ | 5,4 $10^{-10}$ | 4,3 $10^{-10}$ |
| Zr-88 | 83,4 d | F | 0,020 | 6,9 $10^{-9}$ | 0,002 | 8,3 $10^{-9}$ | 5,6 $10^{-9}$ | 4,7 $10^{-9}$ | 3,6 $10^{-9}$ | 3,5 $10^{-9}$ |
| | | M | 0,020 | 8,5 $10^{-9}$ | 0,002 | 7,8 $10^{-9}$ | 5,1 $10^{-9}$ | 3,6 $10^{-9}$ | 3,0 $10^{-9}$ | 2,6 $10^{-9}$ |
| | | S | 0,020 | 1,3 $10^{-8}$ | 0,002 | 1,2 $10^{-8}$ | 7,7 $10^{-9}$ | 5,2 $10^{-9}$ | 4,3 $10^{-9}$ | 3,6 $10^{-9}$ |
| Zr-89 | 3,27 d | F | 0,020 | 2,6 $10^{-9}$ | 0,002 | 2,0 $10^{-9}$ | 9,9 $10^{-10}$ | 6,1 $10^{-10}$ | 3,6 $10^{-10}$ | 2,9 $10^{-10}$ |
| | | M | 0,020 | 3,7 $10^{-9}$ | 0,002 | 2,8 $10^{-9}$ | 1,5 $10^{-9}$ | 9,6 $10^{-10}$ | 6,5 $10^{-10}$ | 5,2 $10^{-10}$ |
| | | S | 0,020 | 3,9 $10^{-9}$ | 0,002 | 2,9 $10^{-9}$ | 1,5 $10^{-9}$ | 1,0 $10^{-9}$ | 6,8 $10^{-10}$ | 5,5 $10^{-10}$ |
| Zr-93 | 1,53 $10^{6}$ a | F | 0,020 | 3,5 $10^{-9}$ | 0,002 | 4,8 $10^{-9}$ | 5,3 $10^{-9}$ | 9,7 $10^{-9}$ | 1,8 $10^{-8}$ | 2,5 $10^{-8}$ |
| | | M | 0,020 | 3,3 $10^{-9}$ | 0,002 | 3,1 $10^{-9}$ | 2,8 $10^{-9}$ | 4,1 $10^{-9}$ | 7,5 $10^{-9}$ | 1,0 $10^{-8}$ |
| | | S | 0,020 | 7,0 $10^{-9}$ | 0,002 | 6,4 $10^{-9}$ | 4,5 $10^{-9}$ | 3,3 $10^{-9}$ | 3,3 $10^{-9}$ | 3,3 $10^{-9}$ |
| Zr-95 | 64,0 d | F | 0,020 | 1,2 $10^{-8}$ | 0,002 | 1,1 $10^{-8}$ | 6,4 $10^{-9}$ | 4,2 $10^{-9}$ | 2,8 $10^{-9}$ | 2,5 $10^{-9}$ |
| | | M | 0,020 | 2,0 $10^{-8}$ | 0,002 | 1,6 $10^{-8}$ | 9,7 $10^{-9}$ | 6,8 $10^{-9}$ | 5,9 $10^{-9}$ | 4,8 $10^{-9}$ |
| | | S | 0,020 | 2,4 $10^{-8}$ | 0,002 | 1,9 $10^{-8}$ | 1,2 $10^{-8}$ | 8,3 $10^{-9}$ | 7,3 $10^{-9}$ | 5,9 $10^{-9}$ |
| Zr-97 | 16,9 h | F | 0,020 | 5,0 $10^{-9}$ | 0,002 | 3,4 $10^{-9}$ | 1,5 $10^{-9}$ | 9,1 $10^{-10}$ | 4,8 $10^{-10}$ | 3,9 $10^{-10}$ |

| Nuclide | Tempo di dimezzam. | Tipo assorb.[1]) | Età ≤ 1 a | | Età: | 1-2 a | 2-7 a | 7-12 a | 12-17 a | > 17 a |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | $f_1$ | h(g) | $f_1$ | h(g) | h(g) | h(g) | h(g) | h(g) |
| | | M | 0,020 | 7,8 $10^{-9}$ | 0,002 | 5,3 $10^{-9}$ | 2,8 $10^{-9}$ | 1,8 $10^{-9}$ | 1,1 $10^{-9}$ | 9,2 $10^{-10}$ |
| | | S | 0,020 | 8,2 $10^{-9}$ | 0,002 | 5,6 $10^{-9}$ | 2,9 $10^{-9}$ | 1,9 $10^{-9}$ | 1,2 $10^{-9}$ | 8,9 $10^{-10}$ |
| Niobio | | | | | | | | | | |
| Nb-88 | 0,238 h | F | 0,020 | 1,8 $10^{-10}$ | 0,010 | 1,3 $10^{-10}$ | 6,3 $10^{-11}$ | 3,9 $10^{-11}$ | 2,4 $10^{-11}$ | 1,9 $10^{-11}$ |
| | | M | 0,020 | 2,5 $10^{-10}$ | 0,010 | 1,8 $10^{-10}$ | 8,5 $10^{-11}$ | 5,3 $10^{-11}$ | 3,3 $10^{-11}$ | 2,7 $10^{-11}$ |
| | | S | 0,020 | 2,6 $10^{-10}$ | 0,010 | 1,8 $10^{-10}$ | 8,7 $10^{-11}$ | 5,5 $10^{-11}$ | 3,5 $10^{-11}$ | 2,8 $10^{-11}$ |
| Nb-89 | 2,03 h | F | 0,020 | 7,0 $10^{-10}$ | 0,010 | 4,8 $10^{-10}$ | 2,2 $10^{-10}$ | 1,3 $10^{-10}$ | 7,4 $10^{-11}$ | 6,1 $10^{-11}$ |
| | | M | 0,020 | 1,1 $10^{-9}$ | 0,010 | 7,6 $10^{-10}$ | 3,6 $10^{-10}$ | 2,2 $10^{-10}$ | 1,4 $10^{-10}$ | 1,1 $10^{-10}$ |
| | | S | 0,020 | 1,2 $10^{-9}$ | 0,010 | 7,9 $10^{-10}$ | 3,7 $10^{-10}$ | 2,3 $10^{-10}$ | 1,5 $10^{-10}$ | 1,2 $10^{-10}$ |
| Nb-89 | 1,10 h | F | 0,020 | 4,0 $10^{-10}$ | 0,010 | 2,9 $10^{-10}$ | 1,4 $10^{-10}$ | 8,3 $10^{-11}$ | 4,8 $10^{-11}$ | 3,9 $10^{-11}$ |
| | | M | 0,020 | 6,2 $10^{-10}$ | 0,010 | 4,3 $10^{-10}$ | 2,1 $10^{-10}$ | 1,3 $10^{-10}$ | 8,2 $10^{-11}$ | 6,8 $10^{-11}$ |
| | | S | 0,020 | 6,4 $10^{-10}$ | 0,010 | 4,4 $10^{-10}$ | 2,1 $10^{-10}$ | 1,4 $10^{-10}$ | 8,6 $10^{-11}$ | 7,1 $10^{-11}$ |
| Nb-90 | 14,6 h | F | 0,020 | 3,5 $10^{-9}$ | 0,010 | 2,7 $10^{-9}$ | 1,3 $10^{-9}$ | 8,2 $10^{-10}$ | 4,7 $10^{-10}$ | 3,8 $10^{-10}$ |
| | | M | 0,020 | 5,1 $10^{-9}$ | 0,010 | 3,9 $10^{-9}$ | 1,9 $10^{-9}$ | 1,3 $10^{-9}$ | 7,8 $10^{-10}$ | 6,3 $10^{-10}$ |
| | | S | 0,020 | 5,3 $10^{-9}$ | 0,010 | 4,0 $10^{-9}$ | 2,0 $10^{-9}$ | 1,3 $10^{-9}$ | 8,1 $10^{-10}$ | 6,6 $10^{-10}$ |
| Nb-93m | 13,6 a | F | 0,020 | 1,8 $10^{-9}$ | 0,010 | 1,4 $10^{-9}$ | 7,0 $10^{-10}$ | 4,4 $10^{-10}$ | 2,7 $10^{-10}$ | 2,2 $10^{-10}$ |
| | | M | 0,020 | 3,1 $10^{-9}$ | 0,010 | 2,4 $10^{-9}$ | 1,3 $10^{-9}$ | 8,2 $10^{-10}$ | 5,9 $10^{-10}$ | 5,1 $10^{-10}$ |
| | | S | 0,020 | 7,4 $10^{-9}$ | 0,010 | 6,5 $10^{-9}$ | 4,0 $10^{-9}$ | 2,5 $10^{-9}$ | 1,9 $10^{-9}$ | 1,8 $10^{-9}$ |
| Nb-94 | 2,03 $10^{4}$ a | F | 0,020 | 3,1 $10^{-8}$ | 0,010 | 2,7 $10^{-8}$ | 1,5 $10^{-8}$ | 1,0 $10^{-8}$ | 6,7 $10^{-9}$ | 5,8 $10^{-9}$ |
| | | M | 0,020 | 4,3 $10^{-8}$ | 0,010 | 3,7 $10^{-8}$ | 2,3 $10^{-8}$ | 1,6 $10^{-8}$ | 1,3 $10^{-8}$ | 1,1 $10^{-8}$ |
| | | S | 0,020 | 1,2 $10^{-7}$ | 0,010 | 1,2 $10^{-7}$ | 8,3 $10^{-8}$ | 5,8 $10^{-8}$ | 5,2 $10^{-8}$ | 4,9 $10^{-8}$ |
| Nb-95 | 35,1 d | F | 0,020 | 4,1 $10^{-9}$ | 0,010 | 3,1 $10^{-9}$ | 1,6 $10^{-9}$ | 1,2 $10^{-9}$ | 7,5 $10^{-10}$ | 5,7 $10^{-10}$ |
| | | M | 0,020 | 6,8 $10^{-9}$ | 0,010 | 5,2 $10^{-9}$ | 3,1 $10^{-9}$ | 2,2 $10^{-9}$ | 1,9 $10^{-9}$ | 1,5 $10^{-9}$ |
| | | S | 0,020 | 7,7 $10^{-9}$ | 0,010 | 5,9 $10^{-9}$ | 3,6 $10^{-9}$ | 2,5 $10^{-9}$ | 2,2 $10^{-9}$ | 1,8 $10^{-9}$ |
| Nb-95m | 3,61 d | F | 0,020 | 2,3 $10^{-9}$ | 0,010 | 1,6 $10^{-9}$ | 7,0 $10^{-10}$ | 4,2 $10^{-10}$ | 2,4 $10^{-10}$ | 2,0 $10^{-10}$ |
| | | M | 0,020 | 4,3 $10^{-9}$ | 0,010 | 3,1 $10^{-9}$ | 1,7 $10^{-9}$ | 1,2 $10^{-9}$ | 1,0 $10^{-9}$ | 7,9 $10^{-10}$ |
| | | S | 0,020 | 4,6 $10^{-9}$ | 0,010 | 3,4 $10^{-9}$ | 1,9 $10^{-9}$ | 1,3 $10^{-9}$ | 1,1 $10^{-9}$ | 8,8 $10^{-10}$ |
| Nb-96 | 23,3 h | F | 0,020 | 3,1 $10^{-9}$ | 0,010 | 2,4 $10^{-9}$ | 1,2 $10^{-9}$ | 7,3 $10^{-10}$ | 4,2 $10^{-10}$ | 3,4 $10^{-10}$ |
| | | M | 0,020 | 4,7 $10^{-9}$ | 0,010 | 3,6 $10^{-9}$ | 1,8 $10^{-9}$ | 1,2 $10^{-9}$ | 7,8 $10^{-10}$ | 6,3 $10^{-10}$ |
| | | S | 0,020 | 4,9 $10^{-9}$ | 0,010 | 3,7 $10^{-9}$ | 1,9 $10^{-9}$ | 1,2 $10^{-9}$ | 8,3 $10^{-10}$ | 6,6 $10^{-10}$ |
| Nb-97 | 1,20 h | F | 0,020 | 2,2 $10^{-10}$ | 0,010 | 1,5 $10^{-10}$ | 6,8 $10^{-11}$ | 4,2 $10^{-11}$ | 2,5 $10^{-11}$ | 2,1 $10^{-11}$ |
| | | M | 0,020 | 3,7 $10^{-10}$ | 0,010 | 2,5 $10^{-10}$ | 1,2 $10^{-10}$ | 7,7 $10^{-11}$ | 5,2 $10^{-11}$ | 4,3 $10^{-11}$ |
| | | S | 0,020 | 3,8 $10^{-10}$ | 0,010 | 2,6 $10^{-10}$ | 1,2 $10^{-10}$ | 8,1 $10^{-11}$ | 5,5 $10^{-11}$ | 4,5 $10^{-11}$ |
| Nb-98 | 0,858 h | F | 0,020 | 3,4 $10^{-10}$ | 0,010 | 2,4 $10^{-10}$ | 1,1 $10^{-10}$ | 6,9 $10^{-11}$ | 4,1 $10^{-11}$ | 3,3 $10^{-11}$ |
| | | M | 0,020 | 5,2 $10^{-10}$ | 0,010 | 3,6 $10^{-10}$ | 1,7 $10^{-10}$ | 1,1 $10^{-10}$ | 6,8 $10^{-11}$ | 5,6 $10^{-11}$ |
| | | S | 0,020 | 5,3 $10^{-10}$ | 0,010 | 3,7 $10^{-10}$ | 1,8 $10^{-10}$ | 1,1 $10^{-10}$ | 7,1 $10^{-11}$ | 5,8 $10^{-11}$ |
| Molibdeno | | | | | | | | | | |
| Mo-90 | 5,67 h | F | 1,000 | 1,2 $10^{-9}$ | 0,800 | 1,1 $10^{-9}$ | 5,3 $10^{-10}$ | 3,2 $10^{-10}$ | 1,9 $10^{-10}$ | 1,5 $10^{-10}$ |
| | | M | 0,200 | 2,6 $10^{-9}$ | 0,100 | 2,0 $10^{-9}$ | 9,9 $10^{-10}$ | 6,5 $10^{-10}$ | 4,2 $10^{-10}$ | 3,4 $10^{-10}$ |
| | | S | 0,020 | 2,8 $10^{-9}$ | 0,010 | 2,1 $10^{-9}$ | 1,1 $10^{-9}$ | 6,9 $10^{-10}$ | 4,5 $10^{-10}$ | 3,6 $10^{-10}$ |
| Mo-93 | 3,50 $10^{3}$ a | F | 1,000 | 3,1 $10^{-9}$ | 0,800 | 2,6 $10^{-9}$ | 1,7 $10^{-9}$ | 1,3 $10^{-9}$ | 1,1 $10^{-9}$ | 1,0 $10^{-9}$ |
| | | M | 0,200 | 2,2 $10^{-9}$ | 0,100 | 1,8 $10^{-9}$ | 1,1 $10^{-9}$ | 7,9 $10^{-10}$ | 6,6 $10^{-10}$ | 5,9 $10^{-10}$ |
| | | S | 0,020 | 6,0 $10^{-9}$ | 0,010 | 5,8 $10^{-9}$ | 4,0 $10^{-9}$ | 2,8 $10^{-9}$ | 2,4 $10^{-9}$ | 2,3 $10^{-9}$ |
| Mo-93m | 6,85 h | F | 1,000 | 7,3 $10^{-10}$ | 0,800 | 6,4 $10^{-10}$ | 3,3 $10^{-10}$ | 2,0 $10^{-10}$ | 1,2 $10^{-10}$ | 9,6 $10^{-11}$ |
| | | M | 0,200 | 1,2 $10^{-9}$ | 0,100 | 9,7 $10^{-10}$ | 5,0 $10^{-10}$ | 3,2 $10^{-10}$ | 2,0 $10^{-10}$ | 1,6 $10^{-10}$ |
| | | S | 0,020 | 1,3 $10^{-9}$ | 0,010 | 1,0 $10^{-9}$ | 5,2 $10^{-10}$ | 3,4 $10^{-10}$ | 2,1 $10^{-10}$ | 1,7 $10^{-10}$ |
| Mo-99 | 2,75 d | F | 1,000 | 2,3 $10^{-9}$ | 0,800 | 1,7 $10^{-9}$ | 7,7 $10^{-10}$ | 4,7 $10^{-10}$ | 2,6 $10^{-10}$ | 2,2 $10^{-10}$ |
| | | M | 0,200 | 6,0 $10^{-9}$ | 0,100 | 4,4 $10^{-9}$ | 2,2 $10^{-9}$ | 1,5 $10^{-9}$ | 1,1 $10^{-9}$ | 8,9 $10^{-10}$ |
| | | S | 0,020 | 6,9 $10^{-9}$ | 0,010 | 4,8 $10^{-9}$ | 2,4 $10^{-9}$ | 1,7 $10^{-9}$ | 1,2 $10^{-9}$ | 9,9 $10^{-10}$ |
| Mo-101 | 0,244 h | F | 1,000 | 1,4 $10^{-10}$ | 0,800 | 9,7 $10^{-11}$ | 4,4 $10^{-11}$ | 2,8 $10^{-11}$ | 1,7 $10^{-11}$ | 1,4 $10^{-11}$ |
| | | M | 0,200 | 2,2 $10^{-10}$ | 0,100 | 1,5 $10^{-10}$ | 7,0 $10^{-11}$ | 4,5 $10^{-11}$ | 3,0 $10^{-11}$ | 2,5 $10^{-11}$ |
| | | S | 0,020 | 2,3 $10^{-10}$ | 0,010 | 1,6 $10^{-10}$ | 7,2 $10^{-11}$ | 4,7 $10^{-11}$ | 3,1 $10^{-11}$ | 2,6 $10^{-11}$ |
| Tecnezio | | | | | | | | | | |
| Tc-93 | 2,75 h | F | 1,000 | 2,4 $10^{-10}$ | 0,800 | 2,1 $10^{-10}$ | 1,1 $10^{-10}$ | 6,7 $10^{-11}$ | 4,0 $10^{-11}$ | 3,2 $10^{-11}$ |
| | | M | 0,200 | 2,7 $10^{-10}$ | 0,100 | 2,3 $10^{-10}$ | 1,2 $10^{-10}$ | 7,5 $10^{-11}$ | 4,4 $10^{-11}$ | 3,5 $10^{-11}$ |
| | | S | 0,020 | 2,8 $10^{-10}$ | 0,010 | 2,3 $10^{-10}$ | 1,2 $10^{-10}$ | 7,6 $10^{-11}$ | 4,5 $10^{-11}$ | 3,5 $10^{-11}$ |
| Tc-93m | 0,725 h | F | 1,000 | 1,2 $10^{-10}$ | 0,800 | 9,8 $10^{-11}$ | 4,9 $10^{-11}$ | 2,9 $10^{-11}$ | 1,8 $10^{-11}$ | 1,4 $10^{-11}$ |

| Nuclide | Tempo di dimezzam. | Tipo assorb.[1] ) | Età ≤ 1 a | | Età: | 1-2 a | 2-7 a | 7-12 a | 12-17 a | > 17 a |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | $f_1$ | h(g) | $f_1$ | h(g) | h(g) | h(g) | h(g) | h(g) |
| | | M | 0,200 | 1,4 $10^{-10}$ | 0,100 | 1,1 $10^{-10}$ | 5,4 $10^{-11}$ | 3,4 $10^{-11}$ | 2,1 $10^{-11}$ | 1,7 $10^{-11}$ |
| | | S | 0,020 | 1,4 $10^{-10}$ | 0,010 | 1,1 $10^{-10}$ | 5,4 $10^{-11}$ | 3,4 $10^{-11}$ | 2,1 $10^{-11}$ | 1,7 $10^{-11}$ |
| Tc-94 | 4,88 h | F | 1,000 | 8,9 $10^{-10}$ | 0,800 | 7,5 $10^{-10}$ | 3,9 $10^{-10}$ | 2,3 $10^{-10}$ | 1,4 $10^{-10}$ | 1,1 $10^{-10}$ |
| | | M | 0,200 | 9,8 $10^{-10}$ | 0,100 | 8,1 $10^{-10}$ | 4,2 $10^{-10}$ | 2,6 $10^{-10}$ | 1,6 $10^{-10}$ | 1,2 $10^{-10}$ |
| | | S | 0,020 | 9,9 $10^{-10}$ | 0,010 | 8,2 $10^{-10}$ | 4,3 $10^{-10}$ | 2,7 $10^{-10}$ | 1,6 $10^{-10}$ | 1,3 $10^{-10}$ |
| Tc-94m | 0,867 h | F | 1,000 | 4,8 $10^{-10}$ | 0,800 | 3,4 $10^{-10}$ | 1,6 $10^{-10}$ | 8,6 $10^{-11}$ | 5,2 $10^{-11}$ | 4,1 $10^{-11}$ |
| | | M | 0,200 | 4,4 $10^{-10}$ | 0,100 | 3,0 $10^{-10}$ | 1,4 $10^{-10}$ | 8,8 $10^{-11}$ | 5,5 $10^{-11}$ | 4,5 $10^{-11}$ |
| | | S | 0,020 | 4,3 $10^{-10}$ | 0,010 | 3,0 $10^{-10}$ | 1,4 $10^{-10}$ | 8,8 $10^{-11}$ | 5,6 $10^{-11}$ | 4,6 $10^{-11}$ |
| Tc-95 | 20,0 h | F | 1,000 | 7,5 $10^{-10}$ | 0,800 | 6,3 $10^{-10}$ | 3,3 $10^{-10}$ | 2,0 $10^{-10}$ | 1,2 $10^{-10}$ | 9,6 $10^{-11}$ |
| | | M | 0,200 | 8,3 $10^{-10}$ | 0,100 | 6,9 $10^{-10}$ | 3,6 $10^{-10}$ | 2,2 $10^{-10}$ | 1,3 $10^{-10}$ | 1,0 $10^{-10}$ |
| | | S | 0,020 | 8,5 $10^{-10}$ | 0,010 | 7,0 $10^{-10}$ | 3,6 $10^{-10}$ | 2,3 $10^{-10}$ | 1,4 $10^{-10}$ | 1,1 $10^{-10}$ |
| Tc-95m | 61,0 d | F | 1,000 | 2,4 $10^{-9}$ | 0,800 | 1,8 $10^{-9}$ | 9,3 $10^{-10}$ | 5,7 $10^{-10}$ | 3,6 $10^{-10}$ | 2,9 $10^{-10}$ |
| | | M | 0,200 | 4,9 $10^{-9}$ | 0,100 | 4,0 $10^{-9}$ | 2,3 $10^{-9}$ | 1,5 $10^{-9}$ | 1,1 $10^{-9}$ | 8,8 $10^{-10}$ |
| | | S | 0,020 | 6,0 $10^{-9}$ | 0,010 | 5,0 $10^{-9}$ | 2,7 $10^{-9}$ | 1,8 $10^{-9}$ | 1,5 $10^{-9}$ | 1,2 $10^{-9}$ |
| Tc-96 | 4,28 d | F | 1,000 | 4,2 $10^{-9}$ | 0,800 | 3,4 $10^{-9}$ | 1,8 $10^{-9}$ | 1,1 $10^{-9}$ | 7,0 $10^{-10}$ | 5,7 $10^{-10}$ |
| | | M | 0,200 | 4,7 $10^{-9}$ | 0,100 | 3,9 $10^{-9}$ | 2,1 $10^{-9}$ | 1,3 $10^{-9}$ | 8,6 $10^{-10}$ | 6,8 $10^{-10}$ |
| | | S | 0,020 | 4,8 $10^{-9}$ | 0,010 | 3,9 $10^{-9}$ | 2,1 $10^{-9}$ | 1,4 $10^{-9}$ | 8,9 $10^{-10}$ | 7,0 $10^{-10}$ |
| Tc-96m | 0,858 h | F | 1,000 | 5,3 $10^{-11}$ | 0,800 | 4,1 $10^{-11}$ | 2,1 $10^{-11}$ | 1,3 $10^{-11}$ | 7,7 $10^{-12}$ | 6,2 $10^{-12}$ |
| | | M | 0,200 | 5,6 $10^{-11}$ | 0,100 | 4,4 $10^{-11}$ | 2,3 $10^{-11}$ | 1,4 $10^{-11}$ | 9,3 $10^{-12}$ | 7,4 $10^{-12}$ |
| | | S | 0,020 | 5,7 $10^{-11}$ | 0,010 | 4,4 $10^{-11}$ | 2,3 $10^{-11}$ | 1,5 $10^{-11}$ | 9,5 $10^{-12}$ | 7,5 $10^{-12}$ |
| Tc-97 | 2,60 $10^{6}$ a | F | 1,000 | 5,2 $10^{-10}$ | 0,800 | 3,7 $10^{-10}$ | 1,7 $10^{-10}$ | 9,4 $10^{-11}$ | 5,6 $10^{-11}$ | 4,3 $10^{-11}$ |
| | | M | 0,200 | 1,2 $10^{-9}$ | 0,100 | 1,0 $10^{-9}$ | 5,7 $10^{-10}$ | 3,6 $10^{-10}$ | 2,8 $10^{-10}$ | 2,2 $10^{-10}$ |
| | | S | 0,020 | 5,0 $10^{-9}$ | 0,010 | 4,8 $10^{-9}$ | 3,3 $10^{-9}$ | 2,2 $10^{-9}$ | 1,9 $10^{-9}$ | 1,8 $10^{-9}$ |
| Tc-97m | 87,0 d | F | 1,000 | 3,4 $10^{-9}$ | 0,800 | 2,3 $10^{-9}$ | 9,8 $10^{-10}$ | 5,6 $10^{-10}$ | 3,0 $10^{-10}$ | 2,7 $10^{-10}$ |
| | | M | 0,200 | 1,3 $10^{-8}$ | 0,100 | 1,0 $10^{-8}$ | 6,1 $10^{-9}$ | 4,4 $10^{-9}$ | 4,1 $10^{-9}$ | 3,2 $10^{-9}$ |
| | | S | 0,020 | 1,6 $10^{-8}$ | 0,010 | 1,3 $10^{-8}$ | 7,8 $10^{-9}$ | 5,7 $10^{-9}$ | 5,2 $10^{-9}$ | 4,1 $10^{-9}$ |
| Tc-98 | 4,20 $10^{6}$ a | F | 1,000 | 1,0 $10^{-8}$ | 0,800 | 6,8 $10^{-9}$ | 3,2 $10^{-9}$ | 1,9 $10^{-9}$ | 1,2 $10^{-9}$ | 9,7 $10^{-10}$ |
| | | M | 0,200 | 3,5 $10^{-8}$ | 0,100 | 2,9 $10^{-8}$ | 1,7 $10^{-8}$ | 1,2 $10^{-8}$ | 1,0 $10^{-8}$ | 8,3 $10^{-9}$ |
| | | S | 0,020 | 1,1 $10^{-7}$ | 0,010 | 1,1 $10^{-7}$ | 7,6 $10^{-8}$ | 5,4 $10^{-8}$ | 4,8 $10^{-8}$ | 4,5 $10^{-8}$ |
| Tc-99 | 2,13 $10^{5}$ a | F | 1,000 | 4,0 $10^{-9}$ | 0,800 | 2,5 $10^{-9}$ | 1,0 $10^{-9}$ | 5,9 $10^{-10}$ | 3,6 $10^{-10}$ | 2,9 $10^{-10}$ |
| | | M | 0,200 | 1,7 $10^{-8}$ | 0,100 | 1,3 $10^{-8}$ | 8,0 $10^{-9}$ | 5,7 $10^{-9}$ | 5,0 $10^{-9}$ | 4,0 $10^{-9}$ |
| | | S | 0,020 | 4,1 $10^{-8}$ | 0,010 | 3,7 $10^{-8}$ | 2,4 $10^{-8}$ | 1,7 $10^{-8}$ | 1,5 $10^{-8}$ | 1,3 $10^{-8}$ |
| Tc-99m | 6,02 h | F | 1,000 | 1,2 $10^{-10}$ | 0,800 | 8,7 $10^{-11}$ | 4,1 $10^{-11}$ | 2,4 $10^{-11}$ | 1,5 $10^{-11}$ | 1,2 $10^{-11}$ |
| | | M | 0,200 | 1,3 $10^{-10}$ | 0,100 | 9,9 $10^{-11}$ | 5,1 $10^{-11}$ | 3,4 $10^{-11}$ | 2,4 $10^{-11}$ | 1,9 $10^{-11}$ |
| | | S | 0,020 | 1,3 $10^{-10}$ | 0,010 | 1,0 $10^{-10}$ | 5,2 $10^{-11}$ | 3,5 $10^{-11}$ | 2,5 $10^{-11}$ | 2,0 $10^{-11}$ |
| Tc-101 | 0,237 h | F | 1,000 | 8,5 $10^{-11}$ | 0,800 | 5,6 $10^{-11}$ | 2,5 $10^{-11}$ | 1,6 $10^{-11}$ | 9,7 $10^{-12}$ | 8,2 $10^{-12}$ |
| | | M | 0,200 | 1,1 $10^{-10}$ | 0,100 | 7,1 $10^{-11}$ | 3,2 $10^{-11}$ | 2,1 $10^{-11}$ | 1,4 $10^{-11}$ | 1,2 $10^{-11}$ |
| | | S | 0,020 | 1,1 $10^{-10}$ | 0,010 | 7,3 $10^{-11}$ | 3,3 $10^{-11}$ | 2,2 $10^{-11}$ | 1,4 $10^{-11}$ | 1,2 $10^{-11}$ |
| Tc-104 | 0,303 h | F | 1,000 | 2,7 $10^{-10}$ | 0,800 | 1,8 $10^{-10}$ | 8,0 $10^{-11}$ | 4,6 $10^{-11}$ | 2,8 $10^{-11}$ | 2,3 $10^{-11}$ |
| | | M | 0,200 | 2,9 $10^{-10}$ | 0,100 | 1,9 $10^{-10}$ | 8,6 $10^{-11}$ | 5,4 $10^{-11}$ | 3,3 $10^{-11}$ | 2,8 $10^{-11}$ |
| | | S | 0,020 | 2,9 $10^{-10}$ | 0,010 | 1,9 $10^{-10}$ | 8,7 $10^{-11}$ | 5,4 $10^{-11}$ | 3,4 $10^{-11}$ | 2,9 $10^{-11}$ |
| Rutenio | | | | | | | | | | |
| Ru-94 | 0,863 h | F | 0,100 | 2,5 $10^{-10}$ | 0,050 | 1,9 $10^{-10}$ | 9,0 $10^{-11}$ | 5,4 $10^{-11}$ | 3,1 $10^{-11}$ | 2,5 $10^{-11}$ |
| | | M | 0,100 | 3,8 $10^{-10}$ | 0,050 | 2,8 $10^{-10}$ | 1,3 $10^{-10}$ | 8,4 $10^{-11}$ | 5,2 $10^{-11}$ | 4,2 $10^{-11}$ |
| | | S | 0,020 | 4,0 $10^{-10}$ | 0,010 | 2,9 $10^{-10}$ | 1,4 $10^{-10}$ | 8,7 $10^{-11}$ | 5,4 $10^{-11}$ | 4,4 $10^{-11}$ |
| Ru-97 | 2,90 d | F | 0,100 | 5,5 $10^{-10}$ | 0,050 | 4,4 $10^{-10}$ | 2,2 $10^{-10}$ | 1,3 $10^{-10}$ | 7,7 $10^{-11}$ | 6,2 $10^{-11}$ |
| | | M | 0,100 | 7,7 $10^{-10}$ | 0,050 | 6,1 $10^{-10}$ | 3,1 $10^{-10}$ | 2,0 $10^{-10}$ | 1,3 $10^{-10}$ | 1,0 $10^{-10}$ |
| | | S | 0,020 | 8,1 $10^{-10}$ | 0,010 | 6,3 $10^{-10}$ | 3,3 $10^{-10}$ | 2,1 $10^{-10}$ | 1,4 $10^{-10}$ | 1,1 $10^{-10}$ |
| Ru-103 | 39,3 d | F | 0,100 | 4,2 $10^{-9}$ | 0,050 | 3,0 $10^{-9}$ | 1,5 $10^{-9}$ | 9,3 $10^{-10}$ | 5,6 $10^{-10}$ | 4,8 $10^{-10}$ |
| | | M | 0,100 | 1,1 $10^{-8}$ | 0,050 | 8,4 $10^{-9}$ | 5,0 $10^{-9}$ | 3,5 $10^{-9}$ | 3,0 $10^{-9}$ | 2,4 $10^{-9}$ |
| | | S | 0,020 | 1,3 $10^{-8}$ | 0,010 | 1,0 $10^{-8}$ | 6,0 $10^{-9}$ | 4,2 $10^{-9}$ | 3,7 $10^{-9}$ | 3,0 $10^{-9}$ |
| Ru-105 | 4,44 h | F | 0,100 | 7,1 $10^{-10}$ | 0,050 | 5,1 $10^{-10}$ | 2,3 $10^{-10}$ | 1,4 $10^{-10}$ | 7,9 $10^{-11}$ | 6,5 $10^{-11}$ |
| | | M | 0,100 | 1,3 $10^{-9}$ | 0,050 | 9,2 $10^{-10}$ | 4,5 $10^{-10}$ | 3,0 $10^{-10}$ | 2,0 $10^{-10}$ | 1,7 $10^{-10}$ |
| | | S | 0,020 | 1,4 $10^{-9}$ | 0,010 | 9,8 $10^{-10}$ | 4,8 $10^{-10}$ | 3,2 $10^{-10}$ | 2,2 $10^{-10}$ | 1,8 $10^{-10}$ |
| Ru-106 | 1,01 a | F | 0,100 | 7,2 $10^{-8}$ | 0,050 | 5,4 $10^{-8}$ | 2,6 $10^{-8}$ | 1,6 $10^{-8}$ | 9,2 $10^{-9}$ | 7,9 $10^{-9}$ |
| | | M | 0,100 | 1,4 $10^{-7}$ | 0,050 | 1,1 $10^{-7}$ | 6,4 $10^{-8}$ | 4,1 $10^{-8}$ | 3,1 $10^{-8}$ | 2,8 $10^{-8}$ |
| | | S | 0,020 | 2,6 $10^{-7}$ | 0,010 | 2,3 $10^{-7}$ | 1,4 $10^{-7}$ | 9,1 $10^{-8}$ | 7,1 $10^{-8}$ | 6,6 $10^{-8}$ |

| Nuclide | Tempo di dimezzam. | Tipo assorb.[1]) | Età ≤ 1 a | | Età: | 1-2 a | 2-7 a | 7-12 a | 12-17 a | > 17 a |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | $f_1$ | h(g) | $f_1$ | h(g) | h(g) | h(g) | h(g) | h(g) |
| Rodio | | | | | | | | | | |
| Rh-99 | 16,0 d | F | 0,100 | 2,6 $10^{-9}$ | 0,050 | 2,0 $10^{-9}$ | 9,9 $10^{-10}$ | 6,2 $10^{-10}$ | 3,8 $10^{-10}$ | 3,2 $10^{-10}$ |
| | | M | 0,100 | 4,5 $10^{-9}$ | 0,050 | 3,5 $10^{-9}$ | 2,0 $10^{-9}$ | 1,3 $10^{-9}$ | 9,6 $10^{-10}$ | 7,7 $10^{-10}$ |
| | | S | 0,100 | 4,9 $10^{-9}$ | 0,050 | 3,8 $10^{-9}$ | 2,2 $10^{-9}$ | 1,3 $10^{-9}$ | 1,1 $10^{-9}$ | 8,7 $10^{-10}$ |
| Rh-99m | 4,70 h | F | 0,100 | 2,4 $10^{-10}$ | 0,050 | 2,0 $10^{-10}$ | 1,0 $10^{-10}$ | 6,1 $10^{-11}$ | 3,5 $10^{-11}$ | 2,8 $10^{-11}$ |
| | | M | 0,100 | 3,1 $10^{-10}$ | 0,050 | 2,5 $10^{-10}$ | 1,3 $10^{-10}$ | 8,0 $10^{-11}$ | 4,9 $10^{-11}$ | 3,9 $10^{-11}$ |
| | | S | 0,100 | 3,2 $10^{-10}$ | 0,050 | 2,6 $10^{-10}$ | 1,3 $10^{-10}$ | 8,2 $10^{-11}$ | 5,1 $10^{-11}$ | 4,0 $10^{-11}$ |
| Rh-100 | 20,8 h | F | 0,100 | 2,1 $10^{-9}$ | 0,050 | 1,8 $10^{-9}$ | 9,1 $10^{-10}$ | 5,6 $10^{-10}$ | 3,3 $10^{-10}$ | 2,6 $10^{-10}$ |
| | | M | 0,100 | 2,7 $10^{-9}$ | 0,050 | 2,2 $10^{-9}$ | 1,1 $10^{-9}$ | 7,1 $10^{-10}$ | 4,3 $10^{-10}$ | 3,4 $10^{-10}$ |
| | | S | 0,100 | 2,8 $10^{-9}$ | 0,050 | 2,2 $10^{-9}$ | 1,2 $10^{-9}$ | 7,3 $10^{-10}$ | 4,4 $10^{-10}$ | 3,5 $10^{-10}$ |
| Rh-101 | 3,20 a | F | 0,100 | 7,4 $10^{-9}$ | 0,050 | 6,1 $10^{-9}$ | 3,5 $10^{-9}$ | 2,3 $10^{-9}$ | 1,5 $10^{-9}$ | 1,4 $10^{-9}$ |
| | | M | 0,100 | 9,8 $10^{-9}$ | 0,050 | 8,0 $10^{-9}$ | 4,9 $10^{-9}$ | 3,4 $10^{-9}$ | 2,8 $10^{-9}$ | 2,3 $10^{-9}$ |
| | | S | 0,100 | 1,9 $10^{-8}$ | 0,050 | 1,7 $10^{-8}$ | 1,1 $10^{-8}$ | 7,4 $10^{-9}$ | 6,2 $10^{-9}$ | 5,4 $10^{-9}$ |
| Rh-101m | 4,34 d | F | 0,100 | 8,4 $10^{-10}$ | 0,050 | 6,6 $10^{-10}$ | 3,3 $10^{-10}$ | 2,0 $10^{-10}$ | 1,2 $10^{-10}$ | 9,7 $10^{-11}$ |
| | | M | 0,100 | 1,3 $10^{-9}$ | 0,050 | 9,8 $10^{-10}$ | 5,2 $10^{-10}$ | 3,5 $10^{-10}$ | 2,5 $10^{-10}$ | 1,9 $10^{-10}$ |
| | | S | 0,100 | 1,3 $10^{-9}$ | 0,050 | 1,0 $10^{-9}$ | 5,5 $10^{-10}$ | 3,7 $10^{-10}$ | 2,7 $10^{-10}$ | 2,1 $10^{-10}$ |
| Rh-102 | 2,90 a | F | 0,100 | 3,3 $10^{-8}$ | 0,050 | 2,8 $10^{-8}$ | 1,7 $10^{-8}$ | 1,1 $10^{-8}$ | 7,9 $10^{-9}$ | 7,3 $10^{-9}$ |
| | | M | 0,100 | 3,0 $10^{-8}$ | 0,050 | 2,5 $10^{-8}$ | 1,5 $10^{-8}$ | 1,0 $10^{-8}$ | 7,9 $10^{-9}$ | 6,9 $10^{-9}$ |
| | | S | 0,100 | 5,4 $10^{-8}$ | 0,050 | 5,0 $10^{-8}$ | 3,5 $10^{-8}$ | 2,4 $10^{-8}$ | 2,0 $10^{-8}$ | 1,7 $10^{-8}$ |
| Rh-102m | 207 d | F | 0,100 | 1,2 $10^{-8}$ | 0,050 | 8,7 $10^{-9}$ | 4,4 $10^{-9}$ | 2,7 $10^{-9}$ | 1,7 $10^{-9}$ | 1,5 $10^{-9}$ |
| | | M | 0,100 | 2,0 $10^{-8}$ | 0,050 | 1,6 $10^{-8}$ | 9,0 $10^{-9}$ | 6,0 $10^{-9}$ | 4,7 $10^{-9}$ | 4,0 $10^{-9}$ |
| | | S | 0,100 | 3,0 $10^{-8}$ | 0,050 | 2,5 $10^{-8}$ | 1,5 $10^{-8}$ | 1,0 $10^{-8}$ | 8,2 $10^{-9}$ | 7,1 $10^{-9}$ |
| Rh-103m | 0,935 h | F | 0,100 | 8,6 $10^{-12}$ | 0,050 | 5,9 $10^{-12}$ | 2,7 $10^{-12}$ | 1,6 $10^{-12}$ | 1,0 $10^{-12}$ | 8,6 $10^{-13}$ |
| | | M | 0,100 | 1,9 $10^{-11}$ | 0,050 | 1,2 $10^{-11}$ | 6,3 $10^{-12}$ | 4,0 $10^{-12}$ | 3,0 $10^{-12}$ | 2,5 $10^{-12}$ |
| | | S | 0,100 | 2,0 $10^{-11}$ | 0,050 | 1,3 $10^{-11}$ | 6,7 $10^{-12}$ | 4,3 $10^{-12}$ | 3,2 $10^{-12}$ | 2,7 $10^{-12}$ |
| Rh-105 | 1,47 d | F | 0,100 | 1,0 $10^{-9}$ | 0,050 | 6,9 $10^{-10}$ | 3,0 $10^{-10}$ | 1,8 $10^{-10}$ | 9,6 $10^{-11}$ | 8,2 $10^{-11}$ |
| | | M | 0,100 | 2,2 $10^{-9}$ | 0,050 | 1,6 $10^{-9}$ | 7,4 $10^{-10}$ | 5,2 $10^{-10}$ | 4,1 $10^{-10}$ | 3,2 $10^{-10}$ |
| | | S | 0,100 | 2,4 $10^{-9}$ | 0,050 | 1,7 $10^{-9}$ | 8,0 $10^{-10}$ | 5,6 $10^{-10}$ | 4,5 $10^{-10}$ | 3,5 $10^{-10}$ |
| Rh-106m | 2,20 h | F | 0,100 | 5,7 $10^{-10}$ | 0,050 | 4,5 $10^{-10}$ | 2,2 $10^{-10}$ | 1,4 $10^{-10}$ | 8,0 $10^{-11}$ | 6,5 $10^{-11}$ |
| | | M | 0,100 | 8,2 $10^{-10}$ | 0,050 | 6,3 $10^{-10}$ | 3,2 $10^{-10}$ | 2,0 $10^{-10}$ | 1,3 $10^{-10}$ | 1,1 $10^{-10}$ |
| | | S | 0,100 | 8,5 $10^{-10}$ | 0,050 | 6,5 $10^{-10}$ | 3,3.$10^{-10}$ | 2,1 $10^{-10}$ | 1,4 $10^{-10}$ | 1,1 $10^{-10}$ |
| Rh-107 | 0,362 h | F | 0,100 | 8,9 $10^{-11}$ | 0,050 | 5,9 $10^{-11}$ | 2,6 $10^{-11}$ | 1,7 $10^{-11}$ | 1,0 $10^{-11}$ | 9,0 $10^{-12}$ |
| | | M | 0,100 | 1,4 $10^{-10}$ | 0,050 | 9,3 $10^{-11}$ | 4,2 $10^{-11}$ | 2,8 $10^{-11}$ | 1,9 $10^{-11}$ | 1,6 $10^{-11}$ |
| | | S | 0,100 | 1,5 $10^{-10}$ | 0,050 | 9,7 $10^{-11}$ | 4,4 $10^{-11}$ | 2,9 $10^{-11}$ | 1,9 $10^{-11}$ | 1,7 $10^{-11}$ |
| Palladio | | | | | | | | | | |
| Pd-100 | 3,63 d | F | 0,050 | 3,9 $10^{-9}$ | 0,005 | 3,0 $10^{-9}$ | 1,5 $10^{-9}$ | 9,7 $10^{-10}$ | 5,8 $10^{-10}$ | 4,7 $10^{-10}$ |
| | | M | 0,050 | 5,2 $10^{-9}$ | 0,005 | 4,0 $10^{-9}$ | 2,2 $10^{-9}$ | 1,4 $10^{-9}$ | 9,9 $10^{-10}$ | 8,0 $10^{-10}$ |
| | | S | 0,050 | 5,3 $10^{-9}$ | 0,005 | 4,1 $10^{-9}$ | 2,2 $10^{-9}$ | 1,5 $10^{-9}$ | 1,0 $10^{-9}$ | 8,5 $10^{-10}$ |
| Pd-101 | 8,27 h | F | 0,050 | 3,6 $10^{-10}$ | 0,005 | 2,9 $10^{-10}$ | 1,4 $10^{-10}$ | 8,6 $10^{-11}$ | 4,9 $10^{-11}$ | 3,9 $10^{-11}$ |
| | | M | 0,050 | 4,8 $10^{-10}$ | 0,005 | 3,8 $10^{-10}$ | 1,9 $10^{-10}$ | 1,2 $10^{-10}$ | 7,5 $10^{-11}$ | 5,9 $10^{-11}$ |
| | | S | 0,050 | 5,0 $10^{-10}$ | 0,005 | 3,9 $10^{-10}$ | 2,0 $10^{-10}$ | 1,2 $10^{-10}$ | 7,8 $10^{-11}$ | 6,2 $10^{-11}$ |
| Pd-103 | 17,0 d | F | 0,050 | 9,7 $10^{-10}$ | 0,005 | 6,5 $10^{-10}$ | 3,0 $10^{-10}$ | 1,9 $10^{-10}$ | 1,1 $10^{-10}$ | 8,9 $10^{-11}$ |
| | | M | 0,050 | 2,3 $10^{-9}$ | 0,005 | 1,6 $10^{-9}$ | 9,0 $10^{-10}$ | 5,9 $10^{-10}$ | 4,5 $10^{-10}$ | 3,8 $10^{-10}$ |
| | | S | 0,050 | 2,5 $10^{-9}$ | 0,005 | 1,8 $10^{-9}$ | 1,0 $10^{-9}$ | 6,8 $10^{-10}$ | 5,3 $10^{-10}$ | 4,5 $10^{-10}$ |
| Pd-107 | 6,50 $10^{6}$ a | F | 0,050 | 2,6 $10^{-10}$ | 0,005 | 1,8 $10^{-10}$ | 8,2 $10^{-11}$ | 5,2 $10^{-11}$ | 3,1 $10^{-11}$ | 2,5 $10^{-11}$ |
| | | M | 0,050 | 6,5 $10^{-10}$ | 0,005 | 5,0 $10^{-10}$ | 2,6 $10^{-10}$ | 1,5 $10^{-10}$ | 1,0 $10^{-10}$ | 8,5 $10^{-11}$ |
| | | S | 0,050 | 2,2 $10^{-9}$ | 0,005 | 2,0 $10^{-9}$ | 1,3 $10^{-9}$ | 7,8 $10^{-10}$ | 6,2 $10^{-10}$ | 5,9 $10^{-10}$ |
| Pd-109 | 13,4 h | F | 0,050 | 1,5 $10^{-9}$ | 0,005 | 9,9 $10^{-10}$ | 4,2 $10^{-10}$ | 2,6 $10^{-10}$ | 1,4 $10^{-10}$ | 1,2 $10^{-10}$ |
| | | M | 0,050 | 2,6 $10^{-9}$ | 0,005 | 1,8 $10^{-9}$ | 8,8 $10^{-10}$ | 5,9 $10^{-10}$ | 4,3 $10^{-10}$ | 3,4 $10^{-10}$ |
| | | S | 0,050 | 2,7 $10^{-9}$ | 0,005 | 1,9 $10^{-9}$ | 9,3 $10^{-10}$ | 6,3 $10^{-10}$ | 4,6 $10^{-10}$ | 3,7 $10^{-10}$ |
| Argento | | | | | | | | | | |
| Ag-102 | 0,215 h | F | 0,100 | 1,2 $10^{-10}$ | 0,050 | 8,6 $10^{-11}$ | 4,2 $10^{-11}$ | 2,6 $10^{-11}$ | 1,5 $10^{-11}$ | 1,3 $10^{-11}$ |
| | | M | 0,100 | 1,6 $10^{-10}$ | 0,050 | 1,1 $10^{-10}$ | 5,5 $10^{-11}$ | 3,4 $10^{-11}$ | 2,1 $10^{-11}$ | 1,7 $10^{-11}$ |
| | | S | 0,020 | 1,6 $10^{-10}$ | 0,010 | 1,2 $10^{-10}$ | 5,6 $10^{-11}$ | 3,5 $10^{-11}$ | 2,2 $10^{-11}$ | 1,8 $10^{-11}$ |
| Ag-103 | 1,09 h | F | 0,100 | 1,4 $10^{-10}$ | 0,050 | 1,0 $10^{-10}$ | 4,9 $10^{-11}$ | 3,0 $10^{-11}$ | 1,8 $10^{-11}$ | 1,4 $10^{-11}$ |
| | | M | 0,100 | 2,2 $10^{-10}$ | 0,050 | 1,6 $10^{-10}$ | 7,6 $10^{-11}$ | 4,8 $10^{-11}$ | 3,2 $10^{-11}$ | 2,6 $10^{-11}$ |
| | | S | 0,020 | 2,3 $10^{-10}$ | 0,010 | 1,6 $10^{-10}$ | 7,9 $10^{-11}$ | 5,1 $10^{-11}$ | 3,3 $10^{-11}$ | 2,7 $10^{-11}$ |

| Nuclide | Tempo di dimezzam. | Tipo assorb.[1]) | Età ≤ 1 a | | Età: | 1-2 a | 2-7 a | 7-12 a | 12-17 a | > 17 a |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | $f_1$ | h(g) | $f_1$ | h(g) | h(g) | h(g) | h(g) | h(g) |
| Ag-104 | 1,15 h | F | 0,100 | 2,3 $10^{-10}$ | 0,050 | 1,9 $10^{-10}$ | 9,8 $10^{-11}$ | 5,9 $10^{-11}$ | 3,5 $10^{-11}$ | 2,8 $10^{-11}$ |
| | | M | 0,100 | 2,9 $10^{-10}$ | 0,050 | 2,3 $10^{-10}$ | 1,2 $10^{-10}$ | 7,4 $10^{-11}$ | 4,5 $10^{-11}$ | 3,6 $10^{-11}$ |
| | | S | 0,020 | 2,9 $10^{-10}$ | 0,010 | 2,4 $10^{-10}$ | 1,2 $10^{-10}$ | 7,6 $10^{-11}$ | 4,6 $10^{-11}$ | 3,7 $10^{-11}$ |
| Ag-104m | 0,558 h | F | 0,100 | 1,6 $10^{-10}$ | 0,050 | 1,1 $10^{-10}$ | 5,5 $10^{-11}$ | 3,4 $10^{-11}$ | 2,0 $10^{-11}$ | 1,6 $10^{-11}$ |
| | | M | 0,100 | 2,3 $10^{-10}$ | 0,050 | 1,6 $10^{-10}$ | 7,7 $10^{-11}$ | 4,8 $10^{-11}$ | 3,0 $10^{-11}$ | 2,5 $10^{-11}$ |
| | | S | 0,020 | 2,4 $10^{-10}$ | 0,010 | 1,7 $10^{-10}$ | 8,0 $10^{-11}$ | 5,0 $10^{-11}$ | 3,1 $10^{-11}$ | 2,6 $10^{-11}$ |
| Ag-105 | 41,0 d | F | 0,100 | 3,9 $10^{-9}$ | 0,050 | 3,4 $10^{-9}$ | 1,7 $10^{-9}$ | 1,0 $10^{-9}$ | 6,4 $10^{-10}$ | 5,4 $10^{-10}$ |
| | | M | 0,100 | 4,5 $10^{-9}$ | 0,050 | 3,5 $10^{-9}$ | 2,0 $10^{-9}$ | 1,3 $10^{-9}$ | 9,0 $10^{-10}$ | 7,3 $10^{-10}$ |
| | | S | 0,020 | 4,5 $10^{-9}$ | 0,010 | 3,6 $10^{-9}$ | 2,1 $10^{-9}$ | 1,3 $10^{-9}$ | 1,0 $10^{-9}$ | 8,1 $10^{-10}$ |
| Ag-106 | 0,399 h | F | 0,100 | 9,4 $10^{-11}$ | 0,050 | 6,4 $10^{-11}$ | 2,9 $10^{-11}$ | 1,8 $10^{-11}$ | 1,1 $10^{-11}$ | 9,1 $10^{-12}$ |
| | | M | 0,100 | 1,4 $10^{-10}$ | 0,050 | 9,5 $10^{-11}$ | 4,4 $10^{-11}$ | 2,8 $10^{-11}$ | 1,8 $10^{-11}$ | 1,5 $10^{-11}$ |
| | | S | 0,020 | 1,5 $10^{-10}$ | 0,010 | 9,9 $10^{-11}$ | 4,5 $10^{-11}$ | 2,9 $10^{-11}$ | 1,9 $10^{-11}$ | 1,6 $10^{-11}$ |
| Ag-106m | 8,41 d | F | 0,100 | 7,7 $10^{-9}$ | 0,050 | 6,1 $10^{-9}$ | 3,2 $10^{-9}$ | 2,1 $10^{-9}$ | 1,3 $10^{-9}$ | 1,1 $10^{-9}$ |
| | | M | 0,100 | 7,2 $10^{-9}$ | 0,050 | 5,8 $10^{-9}$ | 3,2 $10^{-9}$ | 2,1 $10^{-9}$ | 1,4 $10^{-9}$ | 1,1 $10^{-9}$ |
| | | S | 0,020 | 7,0 $10^{-9}$ | 0,010 | 5,7 $10^{-9}$ | 3,2 $10^{-9}$ | 2,1 $10^{-9}$ | 1,4 $10^{-9}$ | 1,1 $10^{-9}$ |
| Ag-108m | 1,27 $10^{2}$ a | F | 0,100 | 3,5 $10^{-8}$ | 0,050 | 2,8 $10^{-8}$ | 1,6 $10^{-8}$ | 1,0 $10^{-8}$ | 6,9 $10^{-9}$ | 6,1 $10^{-9}$ |
| | | M | 0,100 | 3,3 $10^{-8}$ | 0,050 | 2,7 $10^{-8}$ | 1,7 $10^{-8}$ | 1,1 $10^{-8}$ | 8,6 $10^{-9}$ | 7,4 $10^{-9}$ |
| | | S | 0,020 | 8,9 $10^{-8}$ | 0,010 | 8,7 $10^{-8}$ | 6,2 $10^{-8}$ | 4,4 $10^{-8}$ | 3,9 $10^{-8}$ | 3,7 $10^{-8}$ |
| Ag-110m | 250 d | F | 0,100 | 3,5 $10^{-8}$ | 0,050 | 2,8 $10^{-8}$ | 1,5 $10^{-8}$ | 9,7 $10^{-9}$ | 6,3 $10^{-9}$ | 5,5 $10^{-9}$ |
| | | M | 0,100 | 3,5 $10^{-8}$ | 0,050 | 2,8 $10^{-8}$ | 1,7 $10^{-8}$ | 1,2 $10^{-8}$ | 9,2 $10^{-9}$ | 7,6 $10^{-9}$ |
| | | S | 0,020 | 4,6 $10^{-8}$ | 0,010 | 4,1 $10^{-8}$ | 2,6 $10^{-8}$ | 1,8 $10^{-8}$ | 1,5 $10^{-8}$ | 1,2 $10^{-8}$ |
| Ag-111 | 7,45 d | F | 0,100 | 4,8 $10^{-9}$ | 0,050 | 3,2 $10^{-9}$ | 1,4 $10^{-9}$ | 8,8 $10^{-10}$ | 4,8 $10^{-10}$ | 4,0 $10^{-10}$ |
| | | M | 0,100 | 9,2 $10^{-9}$ | 0,050 | 6,6 $10^{-9}$ | 3,5 $10^{-9}$ | 2,4 $10^{-9}$ | 1,9 $10^{-9}$ | 1,5 $10^{-9}$ |
| | | S | 0,020 | 9,9 $10^{-9}$ | 0,010 | 7,1 $10^{-9}$ | 3,8 $10^{-9}$ | 2,7 $10^{-9}$ | 2,1 $10^{-9}$ | 1,7 $10^{-9}$ |
| Ag-112 | 3,12 h | F | 0,100 | 9,8 $10^{-10}$ | 0,050 | 6,4 $10^{-10}$ | 2,8 $10^{-10}$ | 1,7 $10^{-10}$ | 9,1 $10^{-11}$ | 7,6 $10^{-11}$ |
| | | M | 0,100 | 1,7 $10^{-9}$ | 0,050 | 1,1 $10^{-9}$ | 5,1 $10^{-10}$ | 3,2 $10^{-10}$ | 2,0 $10^{-10}$ | 1,6 $10^{-10}$ |
| | | S | 0,020 | 1,8 $10^{-9}$ | 0,010 | 1,2 $10^{-9}$ | 5,4 $10^{-10}$ | 3,4 $10^{-10}$ | 2,1 $10^{-10}$ | 1,7 $10^{-10}$ |
| Ag-115 | 0,333 h | F | 0,100 | 1,6 $10^{-10}$ | 0,050 | 1,0 $10^{-10}$ | 4,6 $10^{-11}$ | 2,9 $10^{-11}$ | 1,7 $10^{-11}$ | 1,5 $10^{-11}$ |
| | | M | 0,100 | 2,5 $10^{-10}$ | 0,050 | 1,7 $10^{-10}$ | 7,6 $10^{-11}$ | 4,9 $10^{-11}$ | 3,2 $10^{-11}$ | 2,7 $10^{-11}$ |
| | | S | 0,020 | 2,7 $10^{-10}$ | 0,010 | 1,7 $10^{-10}$ | 8,0 $10^{-11}$ | 5,2 $10^{-11}$ | 3,4 $10^{-11}$ | 2,9 $10^{-11}$ |
| Cadmio | | | | | | | | | | |
| Cd-104 | 0,961 h | F | 0,100 | 2,0 $10^{-10}$ | 0,050 | 1,7 $10^{-10}$ | 8,7 $10^{-11}$ | 5,2 $10^{-11}$ | 3,1 $10^{-11}$ | 2,4 $10^{-11}$ |
| | | M | 0,100 | 2,6 $10^{-10}$ | 0,050 | 2,1 $10^{-10}$ | 1,1 $10^{-10}$ | 6,9 $10^{-11}$ | 4,2 $10^{-11}$ | 3,4 $10^{-11}$ |
| | | S | 0,100 | 2,7 $10^{-10}$ | 0,050 | 2,2 $10^{-10}$ | 1,1 $10^{-10}$ | 7,0 $10^{-11}$ | 4,4 $10^{-11}$ | 3,5 $10^{-11}$ |
| Cd-107 | 6,49 h | F | 0,100 | 2,3 $10^{-10}$ | 0,050 | 1,7 $10^{-10}$ | 7,4 $10^{-11}$ | 4,6 $10^{-11}$ | 2,5 $10^{-11}$ | 2,1 $10^{-11}$ |
| | | M | 0,100 | 5,2 $10^{-10}$ | 0,050 | 3,7 $10^{-10}$ | 2,0 $10^{-10}$ | 1,3 $10^{-10}$ | 8,8 $10^{-11}$ | 8,3 $10^{-11}$ |
| | | S | 0,100 | 5,5 $10^{-10}$ | 0,050 | 3,9 $10^{-10}$ | 2,1 $10^{-10}$ | 1,4 $10^{-10}$ | 9,7 $10^{-11}$ | 7,7 $10^{-11}$ |
| Cd-109 | 1,27 a | F | 0,100 | 4,5 $10^{-8}$ | 0,050 | 3,7 $10^{-8}$ | 2,1 $10^{-8}$ | 1,4 $10^{-8}$ | 9,3 $10^{-9}$ | 8,1 $10^{-9}$ |
| | | M | 0,100 | 3,0 $10^{-8}$ | 0,050 | 2,3 $10^{-8}$ | 1,4 $10^{-8}$ | 9,5 $10^{-9}$ | 7,8 $10^{-9}$ | 6,6 $10^{-9}$ |
| | | S | 0,100 | 2,7 $10^{-8}$ | 0,050 | 2,1 $10^{-8}$ | 1,3 $10^{-8}$ | 8,9 $10^{-9}$ | 7,6 $10^{-9}$ | 6,2 $10^{-9}$ |
| Cd-113 | 9,30 $10^{15}$ a | F | 0,100 | 2,6 $10^{-7}$ | 0,050 | 2,4 $10^{-7}$ | 1,7 $10^{-7}$ | 1,4 $10^{-7}$ | 1,2 $10^{-7}$ | 1,2 $10^{-7}$ |
| | | M | 0,100 | 1,2 $10^{-7}$ | 0,050 | 1,0 $10^{-7}$ | 7,6 $10^{-8}$ | 6,1 $10^{-8}$ | 5,7 $10^{-8}$ | 5,5 $10^{-8}$ |
| | | S | 0,100 | 7,8 $10^{-8}$ | 0,050 | 5,8 $10^{-8}$ | 4,1 $10^{-8}$ | 3,0 $10^{-8}$ | 2,7 $10^{-8}$ | 2,6 $10^{-8}$ |
| Cd-113m | 13,6 a | F | 0,100 | 3,0 $10^{-7}$ | 0,050 | 2,7 $10^{-7}$ | 1,8 $10^{-7}$ | 1,3 $10^{-7}$ | 1,1 $10^{-7}$ | 1,1 $10^{-7}$ |
| | | M | 0,100 | 1,4 $10^{-7}$ | 0,050 | 1,2 $10^{-7}$ | 8,1 $10^{-8}$ | 6,0 $10^{-8}$ | 5,3 $10^{-8}$ | 5,2 $10^{-8}$ |
| | | S | 0,100 | 1,1 $10^{-7}$ | 0,050 | 8,4 $10^{-8}$ | 5,5 $10^{-8}$ | 3,9 $10^{-8}$ | 3,3 $10^{-8}$ | 3,1 $10^{-8}$ |
| Cd-115 | 2,23 d | F | 0,100 | 4,0 $10^{-9}$ | 0,050 | 2,6 $10^{-9}$ | 1,2 $10^{-9}$ | 7,5 $10^{-10}$ | 4,3 $10^{-10}$ | 3,5 $10^{-10}$ |
| | | M | 0,100 | 6,7 $10^{-9}$ | 0,050 | 4,8 $10^{-9}$ | 2,4 $10^{-9}$ | 1,7 $10^{-9}$ | 1,2 $10^{-9}$ | 9,8 $10^{-10}$ |
| | | S | 0,100 | 7,2 $10^{-9}$ | 0,050 | 5,1 $10^{-9}$ | 2,6 $10^{-9}$ | 1,8 $10^{-9}$ | 1,3 $10^{-9}$ | 1,1 $10^{-9}$ |
| Cd-115m | 44,6 d | F | 0,100 | 4,6 $10^{-8}$ | 0,050 | 3,2 $10^{-8}$ | 1,5 $10^{-8}$ | 1,0 $10^{-8}$ | 6,4 $10^{-9}$ | 5,3 $10^{-9}$ |
| | | M | 0,100 | 4,0 $10^{-8}$ | 0,050 | 2,5 $10^{-8}$ | 1,4 $10^{-8}$ | 9,4 $10^{-9}$ | 7,3 $10^{-9}$ | 6,2 $10^{-9}$ |
| | | S | 0,100 | 3,9 $10^{-8}$ | 0,050 | 3,0 $10^{-8}$ | 1,7 $10^{-8}$ | 1,1 $10^{-8}$ | 8,9 $10^{-9}$ | 7,7 $10^{-9}$ |
| Cd-117 | 2,49 h | F | 0,100 | 7,4 $10^{-10}$ | 0,050 | 5,2 $10^{-10}$ | 2,4 $10^{-10}$ | 1,5 $10^{-10}$ | 8,1 $10^{-11}$ | 6,7 $10^{-11}$ |
| | | M | 0,100 | 1,3 $10^{-9}$ | 0,050 | 9,3 $10^{-10}$ | 4,5 $10^{-10}$ | 2,9 $10^{-10}$ | 2,0 $10^{-10}$ | 1,6 $10^{-10}$ |
| | | S | 0,100 | 1,4 $10^{-9}$ | 0,050 | 9,8 $10^{-10}$ | 4,8 $10^{-10}$ | 3,1 $10^{-10}$ | 2,1 $10^{-10}$ | 1,7 $10^{-10}$ |
| Cd-117m | 3,36 h | F | 0,100 | 8,9 $10^{-10}$ | 0,050 | 6,7 $10^{-10}$ | 3,3 $10^{-10}$ | 2,0 $10^{-10}$ | 1,1 $10^{-10}$ | 9,4 $10^{-11}$ |
| | | M | 0,100 | 1,5 $10^{-9}$ | 0,050 | 1,1 $10^{-9}$ | 5,5 $10^{-10}$ | 3,6 $10^{-10}$ | 2,4 $10^{-10}$ | 2,0 $10^{-10}$ |

| Nuclide | Tempo di dimezzam. | Tipo assorb.[1]) | Età ≤ 1 a | | Età: | 1-2 a | 2-7 a | 7-12 a | 12-17 a | > 17 a |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | $f_1$ | h(g) | $f_1$ | h(g) | h(g) | h(g) | h(g) | h(g) |
| | | S | 0,100 | 1,5 $10^{-9}$ | 0,050 | 1,1 $10^{-9}$ | 5,7 $10^{-10}$ | 3,8 $10^{-10}$ | 2,6 $10^{-10}$ | 2,1 $10^{-10}$ |
| Indio | | | | | | | | | | |
| In-109 | 4,20 h | F | 0,040 | 2,6 $10^{-10}$ | 0,020 | 2,1 $10^{-10}$ | 1,0 $10^{-10}$ | 6,3 $10^{-11}$ | 3,6 $10^{-11}$ | 2,9 $10^{-11}$ |
| | | M | 0,040 | 3,3 $10^{-10}$ | 0,020 | 2,6 $10^{-10}$ | 1,3 $10^{-10}$ | 8,4 $10^{-11}$ | 5,3 $10^{-11}$ | 4,2 $10^{-11}$ |
| In-110 | 4,90 h | F | 0,040 | 8,2 $10^{-10}$ | 0,020 | 7,1 $10^{-10}$ | 3,7 $10^{-10}$ | 2,3 $10^{-10}$ | 1,3 $10^{-10}$ | 1,1 $10^{-10}$ |
| | | M | 0,040 | 9,9 $10^{-10}$ | 0,020 | 8,3 $10^{-10}$ | 4,4 $10^{-10}$ | 2,7 $10^{-10}$ | 1,6 $10^{-10}$ | 1,3 $10^{-10}$ |
| In-110 | 1,15 h | F | 0,040 | 3,0 $10^{-10}$ | 0,020 | 2,1 $10^{-10}$ | 9,9 $10^{-11}$ | 6,0 $10^{-11}$ | 3,5 $10^{-11}$ | 2,8 $10^{-11}$ |
| | | M | 0,040 | 4,5 $10^{-10}$ | 0,020 | 3,1 $10^{-10}$ | 1,5 $10^{-10}$ | 9,2 $10^{-11}$ | 5,8 $10^{-11}$ | 4,7 $10^{-11}$ |
| In-111 | 2,83 d | F | 0,040 | 1,2 $10^{-9}$ | 0,020 | 8,6 $10^{-10}$ | 4,2 $10^{-10}$ | 2,6 $10^{-10}$ | 1,5 $10^{-10}$ | 1,3 $10^{-10}$ |
| | | M | 0,040 | 1,5 $10^{-9}$ | 0,020 | 1,2 $10^{-9}$ | 6,2 $10^{-10}$ | 4,1 $10^{-10}$ | 2,9 $10^{-10}$ | 2,3 $10^{-10}$ |
| In-112 | 0,240 h | F | 0,040 | 4,4 $10^{-11}$ | 0,020 | 3,0 $10^{-11}$ | 1,3 $10^{-11}$ | 8,7 $10^{-12}$ | 5,4 $10^{-12}$ | 4,7 $10^{-12}$ |
| | | M | 0,040 | 6,5 $10^{-11}$ | 0,020 | 4,4 $10^{-11}$ | 2,0 $10^{-11}$ | 1,3 $10^{-11}$ | 8,7 $10^{-12}$ | 7,4 $10^{-12}$ |
| In-113m | 1,66 h | F | 0,040 | 1,0 $10^{-10}$ | 0,020 | 7,0 $10^{-11}$ | 3,2 $10^{-11}$ | 2,0 $10^{-11}$ | 1,2 $10^{-11}$ | 9,7 $10^{-12}$ |
| | | M | 0,040 | 1,6 $10^{-10}$ | 0,020 | 1,1 $10^{-10}$ | 5,5 $10^{-11}$ | 3,6 $10^{-11}$ | 2,4 $10^{-11}$ | 2,0 $10^{-11}$ |
| In-114m | 49,5 d | F | 0,040 | 1,2 $10^{-7}$ | 0,020 | 7,7 $10^{-8}$ | 3,4 $10^{-8}$ | 1,9 $10^{-8}$ | 1,1 $10^{-8}$ | 9,3 $10^{-9}$ |
| | | M | 0,040 | 4,8 $10^{-8}$ | 0,020 | 3,3 $10^{-8}$ | 1,6 $10^{-8}$ | 1,0 $10^{-8}$ | 7,8 $10^{-9}$ | 6,1 $10^{-9}$ |
| In-115 | 5,10 $10^{15}$ a | F | 0,040 | 8,3 $10^{-7}$ | 0,020 | 7,8 $10^{-7}$ | 5,5 $10^{-7}$ | 5,0 $10^{-7}$ | 4,2 $10^{-7}$ | 3,9 $10^{-7}$ |
| | | M | 0,040 | 3,0 $10^{-7}$ | 0,020 | 2,8 $10^{-7}$ | 2,1 $10^{-7}$ | 1,9 $10^{-7}$ | 1,7 $10^{-7}$ | 1,6 $10^{-7}$ |
| In-115m | 4,49 h | F | 0,040 | 2,8 $10^{-10}$ | 0,020 | 1,9 $10^{-10}$ | 8,4 $10^{-11}$ | 5,1 $10^{-11}$ | 2,8 $10^{-11}$ | 2,4 $10^{-11}$ |
| | | M | 0,040 | 4,7 $10^{-10}$ | 0,020 | 3,3 $10^{-10}$ | 1,6 $10^{-10}$ | 1,0 $10^{-10}$ | 7,2 $10^{-11}$ | 5,9 $10^{-11}$ |
| In-116m | 0,902 h | F | 0,040 | 2,5 $10^{-10}$ | 0,020 | 1,9 $10^{-10}$ | 9,2 $10^{-11}$ | 5,7 $10^{-11}$ | 3,4 $10^{-11}$ | 2,8 $10^{-11}$ |
| | | M | 0,040 | 3,6 $10^{-10}$ | 0,020 | 2,7 $10^{-10}$ | 1,3 $10^{-10}$ | 8,5 $10^{-11}$ | 5,6 $10^{-11}$ | 4,5 $10^{-11}$ |
| In-117 | 0,730 h | F | 0,040 | 1,4 $10^{-10}$ | 0,020 | 9,7 $10^{-11}$ | 4,5 $10^{-11}$ | 2,8 $10^{-11}$ | 1,7 $10^{-11}$ | 1,5 $10^{-11}$ |
| | | M | 0,040 | 2,3 $10^{-10}$ | 0,020 | 1,6 $10^{-10}$ | 7,5 $10^{-11}$ | 5,0 $10^{-11}$ | 3,5 $10^{-11}$ | 2,9 $10^{-11}$ |
| In-117m | 1,94 h | F | 0,040 | 3,4 $10^{-10}$ | 0,020 | 2,3 $10^{-10}$ | 1,0 $10^{-10}$ | 6,2 $10^{-11}$ | 3,5 $10^{-11}$ | 2,9 $10^{-11}$ |
| | | M | 0,040 | 6,0 $10^{-10}$ | 0,020 | 4,0 $10^{-10}$ | 1,9 $10^{-10}$ | 1,3 $10^{-10}$ | 8,7 $10^{-11}$ | 7,2 $10^{-11}$ |
| In-119m | 0,300 h | F | 0,040 | 1,2 $10^{-10}$ | 0,020 | 7,3 $10^{-11}$ | 3,1 $10^{-11}$ | 2,0 $10^{-11}$ | 1,2 $10^{-11}$ | 1,0 $10^{-11}$ |
| | | M | 0,040 | 1,8 $10^{-10}$ | 0,020 | 1,1 $10^{-10}$ | 4,9 $10^{-11}$ | 3,2 $10^{-11}$ | 2,0 $10^{-11}$ | 1,7 $10^{-11}$ |
| Stagno | | | | | | | | | | |
| Sn-110 | 4,00 h | F | 0,040 | 1,0 $10^{-9}$ | 0,020 | 7,6 $10^{-10}$ | 3,6 $10^{-10}$ | 2,2 $10^{-10}$ | 1,2 $10^{-10}$ | 9,9 $10^{-11}$ |
| | | M | 0,040 | 1,5 $10^{-9}$ | 0,020 | 1,1 $10^{-9}$ | 5,1 $10^{-10}$ | 3,2 $10^{-10}$ | 1,9 $10^{-10}$ | 1,6 $10^{-10}$ |
| Sn-111 | 0,588 h | F | 0,040 | 7,7 $10^{-11}$ | 0,020 | 5,4 $10^{-11}$ | 2,6 $10^{-11}$ | 1,6 $10^{-11}$ | 9,4 $10^{-12}$ | 7,8 $10^{-12}$ |
| | | M | 0,040 | 1,1 $10^{-10}$ | 0,020 | 8,0 $10^{-11}$ | 3,8 $10^{-11}$ | 2,5 $10^{-11}$ | 1,6 $10^{-11}$ | 1,3 $10^{-11}$ |
| Sn-113 | 115 d | F | 0,040 | 5,1 $10^{-9}$ | 0,020 | 3,7 $10^{-9}$ | 1,8 $10^{-9}$ | 1,1 $10^{-9}$ | 6,4 $10^{-10}$ | 5,4 $10^{-10}$ |
| | | M | 0,040 | 1,3 $10^{-8}$ | 0,020 | 1,0 $10^{-8}$ | 5,8 $10^{-9}$ | 4,0 $10^{-9}$ | 3,2 $10^{-9}$ | 2,7 $10^{-9}$ |
| Sn-117m | 13,6 d | F | 0,040 | 3,3 $10^{-9}$ | 0,020 | 2,2 $10^{-9}$ | 1,0 $10^{-9}$ | 6,1 $10^{-10}$ | 3,4 $10^{-10}$ | 2,8 $10^{-10}$ |
| | | M | 0,040 | 1,0 $10^{-8}$ | 0,020 | 7,7 $10^{-9}$ | 4,6 $10^{-9}$ | 3,4 $10^{-9}$ | 3,1 $10^{-9}$ | 2,4 $10^{-9}$ |
| Sn-119m | 293 d | F | 0,040 | 3,0 $10^{-9}$ | 0,020 | 2,2 $10^{-9}$ | 1,0 $10^{-9}$ | 6,0 $10^{-10}$ | 3,4 $10^{-10}$ | 2,8 $10^{-10}$ |
| | | M | 0,040 | 1,0 $10^{-8}$ | 0,020 | 7,9 $10^{-9}$ | 4,7 $10^{-9}$ | 3,1 $10^{-9}$ | 2,6 $10^{-9}$ | 2,2 $10^{-9}$ |
| Sn-121 | 1,13 d | F | 0,040 | 7,7 $10^{-10}$ | 0,020 | 5,0 $10^{-10}$ | 2,2 $10^{-10}$ | 1,3 $10^{-10}$ | 7,0 $10^{-11}$ | 6,0 $10^{-11}$ |
| | | M | 0,040 | 1,5 $10^{-9}$ | 0,020 | 1,1 $10^{-9}$ | 5,1 $10^{-10}$ | 3,6 $10^{-10}$ | 2,9 $10^{-10}$ | 2,3 $10^{-10}$ |
| Sn-121m | 55,0 a | F | 0,040 | 6,9 $10^{-9}$ | 0,020 | 5,4 $10^{-9}$ | 2,8 $10^{-9}$ | 1,6 $10^{-9}$ | 9,4 $10^{-10}$ | 8,0 $10^{-10}$ |
| | | M | 0,040 | 1,9 $10^{-8}$ | 0,020 | 1,5 $10^{-8}$ | 9,2 $10^{-9}$ | 6,4 $10^{-9}$ | 5,5 $10^{-9}$ | 4,5 $10^{-9}$ |
| Sn-123 | 129 d | F | 0,040 | 1,4 $10^{-8}$ | 0,020 | 9,9 $10^{-9}$ | 4,5 $10^{-9}$ | 2,6 $10^{-9}$ | 1,4 $10^{-9}$ | 1,2 $10^{-9}$ |
| | | M | 0,040 | 4,0 $10^{-8}$ | 0,020 | 3,1 $10^{-8}$ | 1,8 $10^{-8}$ | 1,2 $10^{-8}$ | 9,5 $10^{-9}$ | 8,1 $10^{-9}$ |
| Sn-123m | 0,668 h | F | 0,040 | 1,4 $10^{-10}$ | 0,020 | 8,9 $10^{-11}$ | 3,9 $10^{-11}$ | 2,5 $10^{-11}$ | 1,5 $10^{-11}$ | 1,3 $10^{-11}$ |
| | | M | 0,040 | 2,3 $10^{-10}$ | 0,020 | 1,5 $10^{-10}$ | 7,0 $10^{-11}$ | 4,6 $10^{-11}$ | 3,2 $10^{-11}$ | 2,7 $10^{-11}$ |
| Sn-125 | 9,64 d | F | 0,040 | 1,2 $10^{-8}$ | 0,020 | 8,0 $10^{-9}$ | 3,5 $10^{-9}$ | 2,0 $10^{-9}$ | 1,1 $10^{-9}$ | 8,9 $10^{-10}$ |
| | | M | 0,040 | 2,1 $10^{-8}$ | 0,020 | 1,5 $10^{-8}$ | 7,6 $10^{-9}$ | 5,0 $10^{-9}$ | 3,6 $10^{-9}$ | 3,1 $10^{-9}$ |
| Sn-126 | 1,00 $10^{5}$ a | F | 0,040 | 7,3 $10^{-8}$ | 0,020 | 5,9 $10^{-8}$ | 3,2 $10^{-8}$ | 2,0 $10^{-8}$ | 1,3 $10^{-8}$ | 1,1 $10^{-8}$ |
| | | M | 0,040 | 1,2 $10^{-7}$ | 0,020 | 1,0 $10^{-7}$ | 6,2 $10^{-8}$ | 4,1 $10^{-8}$ | 3,3 $10^{-8}$ | 2,8 $10^{-8}$ |
| Sn-127 | 2,10 h | F | 0,040 | 6,6 $10^{-10}$ | 0,020 | 4,7 $10^{-10}$ | 2,3 $10^{-10}$ | 1,4 $10^{-10}$ | 7,9 $10^{-11}$ | 6,5 $10^{-11}$ |
| | | M | 0,040 | 1,0 $10^{-9}$ | 0,020 | 7,4 $10^{-10}$ | 3,7 $10^{-10}$ | 2,4 $10^{-10}$ | 1,6 $10^{-10}$ | 1,3 $10^{-10}$ |
| Sn-128 | 0,985 h | F | 0,040 | 5,1 $10^{-10}$ | 0,020 | 3,6 $10^{-10}$ | 1,7 $10^{-10}$ | 1,0 $10^{-10}$ | 6,1 $10^{-11}$ | 5,0 $10^{-11}$ |
| | | M | 0,040 | 8,0 $10^{-10}$ | 0,020 | 5,5 $10^{-10}$ | 2,7 $10^{-10}$ | 1,7 $10^{-10}$ | 1,1 $10^{-10}$ | 9,2 $10^{-11}$ |
| Antimonio | | | | | | | | | | |
| Sb-115 | 0,530 h | F | 0,200 | 8,1 $10^{-11}$ | 0,100 | 5,9 $10^{-11}$ | 2,8 $10^{-11}$ | 1,7 $10^{-11}$ | 1,0 $10^{-11}$ | 8,5 $10^{-12}$ |

| Nuclide | Tempo di dimezzam. | Tipo assorb.[1]) | Età ≤ 1 a | | Età: | 1-2 a | 2-7 a | 7-12 a | 12-17 a | > 17 a |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | $f_1$ | h(g) | $f_1$ | h(g) | h(g) | h(g) | h(g) | h(g) |
| | | M | 0,020 | 1,2 $10^{-10}$ | 0,010 | 8,3 $10^{-11}$ | 4,0 $10^{-11}$ | 2,5 $10^{-11}$ | 1,6 $10^{-11}$ | 1,3 $10^{-11}$ |
| | | S | 0,020 | 1,2 $10^{-10}$ | 0,010 | 8,6 $10^{-11}$ | 4,1 $10^{-11}$ | 2,6 $10^{-11}$ | 1,7 $10^{-11}$ | 1,4 $10^{-11}$ |
| Sb-116 | 0,263 h | F | 0,200 | 8,4 $10^{-11}$ | 0,100 | 6,2 $10^{-11}$ | 3,0 $10^{-11}$ | 1,9 $10^{-11}$ | 1,1 $10^{-11}$ | 9,1 $10^{-12}$ |
| | | M | 0,020 | 1,1 $10^{-10}$ | 0,010 | 8,2 $10^{-11}$ | 4,0 $10^{-11}$ | 2,5 $10^{-11}$ | 1,5 $10^{-11}$ | 1,3 $10^{-11}$ |
| | | S | 0,020 | 1,2 $10^{-10}$ | 0,010 | 8,5 $10^{-11}$ | 4,1 $10^{-11}$ | 2,6 $10^{-11}$ | 1,6 $10^{-11}$ | 1,3 $10^{-11}$ |
| Sb-116m | 1,00 h | F | 0,200 | 2,6 $10^{-10}$ | 0,100 | 2,1 $10^{-10}$ | 1,1 $10^{-10}$ | 6,6 $10^{-11}$ | 4,0 $10^{-11}$ | 3,2 $10^{-11}$ |
| | | M | 0,020 | 3,6 $10^{-10}$ | 0,010 | 2,8 $10^{-10}$ | 1,5 $10^{-10}$ | 9,1 $10^{-11}$ | 5,9 $10^{-11}$ | 4,7 $10^{-11}$ |
| | | S | 0,020 | 3,7 $10^{-10}$ | 0,010 | 2,9 $10^{-10}$ | 1,5 $10^{-10}$ | 9,4 $10^{-11}$ | 6,1 $10^{-11}$ | 4,9 $10^{-11}$ |
| Sb-117 | 2,80 h | F | 0,200 | 7,7 $10^{-11}$ | 0,100 | 6,0 $10^{-11}$ | 2,9 $10^{-11}$ | 1,8 $10^{-11}$ | 1,0 $10^{-11}$ | 8,5 $10^{-12}$ |
| | | M | 0,020 | 1,2 $10^{-10}$ | 0,010 | 9,1 $10^{-11}$ | 4,6 $10^{-11}$ | 3,0 $10^{-11}$ | 2,0 $10^{-11}$ | 1,6 $10^{-11}$ |
| | | S | 0,020 | 1,3 $10^{-10}$ | 0,010 | 9,5 $10^{-11}$ | 4,8 $10^{-11}$ | 3,1 $10^{-11}$ | 2,2 $10^{-11}$ | 1,7 $10^{-11}$ |
| Sb-118m | 5,00 h | F | 0,200 | 7,3 $10^{-10}$ | 0,100 | 6,2 $10^{-10}$ | 3,3 $10^{-10}$ | 2,0 $10^{-10}$ | 1,2 $10^{-10}$ | 9,3 $10^{-11}$ |
| | | M | 0,020 | 9,3 $10^{-10}$ | 0,010 | 7,6 $10^{-10}$ | 4,0 $10^{-10}$ | 2,5 $10^{-10}$ | 1,5 $10^{-10}$ | 1,2 $10^{-10}$ |
| | | S | 0,020 | 9,5 $10^{-10}$ | 0,010 | 7,8 $10^{-10}$ | 4,1 $10^{-10}$ | 2,5 $10^{-10}$ | 1,5 $10^{-10}$ | 1,2 $10^{-10}$ |
| Sb-119 | 1,59 d | F | 0,200 | 2,7 $10^{-10}$ | 0,100 | 2,0 $10^{-10}$ | 9,4 $10^{-11}$ | 5,5 $10^{-11}$ | 2,9 $10^{-11}$ | 2,3 $10^{-11}$ |
| | | M | 0,020 | 4,0 $10^{-10}$ | 0,010 | 2,8 $10^{-10}$ | 1,3 $10^{-10}$ | 7,9 $10^{-11}$ | 4,4 $10^{-11}$ | 3,5 $10^{-11}$ |
| | | S | 0,020 | 4,1 $10^{-10}$ | 0,010 | 2,9 $10^{-10}$ | 1,4 $10^{-10}$ | 8,2 $10^{-11}$ | 4,5 $10^{-11}$ | 3,6 $10^{-11}$ |
| Sb-120 | 5,76 d | F | 0,200 | 4,1 $10^{-9}$ | 0,100 | 3,3 $10^{-9}$ | 1,8 $10^{-9}$ | 1,1 $10^{-9}$ | 6,7 $10^{-10}$ | 5,5 $10^{-10}$ |
| | | M | 0,020 | 6,3 $10^{-9}$ | 0,010 | 5,0 $10^{-9}$ | 2,8 $10^{-9}$ | 1,8 $10^{-9}$ | 1,3 $10^{-9}$ | 1,0 $10^{-9}$ |
| | | S | 0,020 | 6,6 $10^{-9}$ | 0,010 | 5,3 $10^{-9}$ | 2,9 $10^{-9}$ | 1,9 $10^{-9}$ | 1,4 $10^{-9}$ | 1,1 $10^{-9}$ |
| Sb-120 | 0,265 h | F | 0,200 | 4,6 $10^{-11}$ | 0,100 | 3,1 $10^{-11}$ | 1,4 $10^{-11}$ | 8,9 $10^{-12}$ | 5,4 $10^{-12}$ | 4,6 $10^{-12}$ |
| | | M | 0,020 | 6,6 $10^{-11}$ | 0,010 | 4,4 $10^{-11}$ | 2,0 $10^{-11}$ | 1,3 $10^{-11}$ | 8,3 $10^{-12}$ | 7,0 $10^{-12}$ |
| | | S | 0,020 | 6,8 $10^{-11}$ | 0,010 | 4,6 $10^{-11}$ | 2,1 $10^{-11}$ | 1,4 $10^{-11}$ | 8,7 $10^{-12}$ | 7,3 $10^{-12}$ |
| Sb-122 | 2,70 d | F | 0,200 | 4,2 $10^{-9}$ | 0,100 | 2,8 $10^{-9}$ | 1,4 $10^{-9}$ | 8,4 $10^{-10}$ | 4,4 $10^{-10}$ | 3,6 $10^{-10}$ |
| | | M | 0,020 | 8,3 $10^{-9}$ | 0,010 | 5,7 $10^{-9}$ | 2,8 $10^{-9}$ | 1,8 $10^{-9}$ | 1,3 $10^{-9}$ | 1,0 $10^{-9}$ |
| | | S | 0,020 | 8,8 $10^{-9}$ | 0,010 | 6,1 $10^{-9}$ | 3,0 $19^{-9}$ | 2,0 $10^{-9}$ | 1,4 $10^{-9}$ | 1,1 $10^{-9}$ |
| Sb-124 | 60,2 d | F | 0,200 | 1,2 $10^{-8}$ | 0,100 | 8,8 $10^{-9}$ | 4,3 $10^{-9}$ | 2,6 $10^{-9}$ | 1,6 $10^{-9}$ | 1,3 $10^{-9}$ |
| | | M | 0,020 | 3,1 $10^{-8}$ | 0,010 | 2,4 $10^{-8}$ | 1,4 $10^{-8}$ | 9,6 $10^{-9}$ | 7,7 $10^{-9}$ | 6,4 $10^{-9}$ |
| | | S | 0,020 | 3,9 $10^{-8}$ | 0,010 | 3,1 $10^{-8}$ | 1,8 $10^{-8}$ | 1,3 $10^{-8}$ | 1,0 $10^{-8}$ | 8,6 $10^{-9}$ |
| Sb-124m | 0,337 h | F | 0,200 | 2,7 $10^{-11}$ | 0,100 | 1,9 $10^{-11}$ | 9,0 $10^{-12}$ | 5,6 $10^{-12}$ | 3,4 $10^{-12}$ | 2,8 $10^{-12}$ |
| | | M | 0,020 | 4,3 $10^{-11}$ | 0,010 | 3,1 $10^{-11}$ | 1,5 $10^{-11}$ | 9,6 $10^{-12}$ | 6,5 $10^{-12}$ | 5,4 $10^{-12}$ |
| | | S | 0,020 | 4,6 $10^{-11}$ | 0,010 | 3,3 $10^{-11}$ | 1,6 $10^{-11}$ | 1,0 $10^{-11}$ | 7,2 $10^{-12}$ | 5,9 $10^{-12}$ |
| Sb-125 | 2,77 a | F | 0,200 | 8,7 $10^{-9}$ | 0,100 | 6,8 $10^{-9}$ | 3,7 $10^{-9}$ | 2,3 $10^{-9}$ | 1,5 $10^{-9}$ | 1,4 $10^{-9}$ |
| | | M | 0,020 | 2,0 $18^{-8}$ | 0,010 | 1,6 $10^{-8}$ | 1,0 $10^{-8}$ | 6,8 $10^{-9}$ | 5,8 $10^{-9}$ | 4,8 $10^{-9}$ |
| | | S | 0,020 | 4,2 $10^{-8}$ | 0,010 | 3,8 $10^{-8}$ | 2,4 $10^{-8}$ | 1,6 $10^{-8}$ | 1,4 $10^{-8}$ | 1,2 $10^{-8}$ |
| Sb-126 | 12,4 d | F | 0,200 | 8,8 $10^{-9}$ | 0,100 | 6,6 $10^{-9}$ | 3,3 $10^{-9}$ | 2,1 $10^{-9}$ | 1,2 $10^{-9}$ | 1,0 $10^{-9}$ |
| | | M | 0,020 | 1,7 $10^{-8}$ | 0,010 | 1,3 $10^{-8}$ | 7,4 $10^{-9}$ | 5,1 $10^{-9}$ | 3,5 $10^{-9}$ | 2,8 $10^{-9}$ |
| | | S | 0,020 | 1,9 $10^{-8}$ | 0,010 | 1,5 $10^{-8}$ | 8,2 $10^{-9}$ | 5,0 $10^{-9}$ | 4,0 $10^{-9}$ | 3,2 $10^{-9}$ |
| Sb-126m | 0,317 h | F | 0,200 | 1,2 $10^{-10}$ | 0,100 | 8,2 $10^{-11}$ | 3,8 $10^{-11}$ | 2,4 $10^{-11}$ | 1,5 $10^{-11}$ | 1,2 $10^{-11}$ |
| | | M | 0,020 | 1,7 $10^{-10}$ | 0,010 | 1,2 $10^{-10}$ | 5,5 $10^{-11}$ | 3,5 $10^{-11}$ | 2,3 $10^{-11}$ | 1,9 $10^{-11}$ |
| | | S | 0,020 | 1,8 $10^{-10}$ | 0,010 | 1,2 $10^{-10}$ | 5,7 $10^{-11}$ | 3,7 $10^{-11}$ | 2,4 $10^{-11}$ | 2,0 $10^{-11}$ |
| Sb-127 | 3,85 d | F | 0,200 | 5,1 $10^{-9}$ | 0,100 | 3,5 $10^{-9}$ | 1,6 $10^{-9}$ | 9,7 $10^{-10}$ | 5,2 $10^{-10}$ | 4,3 $10^{-10}$ |
| | | M | 0,020 | 1,0 $10^{-8}$ | 0,010 | 7,3 $10^{-9}$ | 3,9 $10^{-9}$ | 2,7 $10^{-9}$ | 2,1 $10^{-9}$ | 1,7 $10^{-9}$ |
| | | S | 0,020 | 1,1 $10^{-8}$ | 0,010 | 7,9 $10^{-9}$ | 4,2 $10^{-9}$ | 3,0 $10^{-9}$ | 2,3 $10^{-9}$ | 1,9 $10^{-9}$ |
| Sb-128 | 9,01 h | F | 0,200 | 2,1 $10^{-9}$ | 0,100 | 1,7 $10^{-9}$ | 8,3 $10^{-10}$ | 5,1 $10^{-10}$ | 2,9 $10^{-10}$ | 2,3 $10^{-10}$ |
| | | M | 0,020 | 3,3 $10^{-9}$ | 0,010 | 2,5 $10^{-9}$ | 1,2 $10^{-9}$ | 7,9 $10^{-10}$ | 5,0 $10^{-10}$ | 4,0 $10^{-10}$ |
| | | S | 0,020 | 3,4 $10^{-9}$ | 0,010 | 2,6 $10^{-9}$ | 1,3 $10^{-9}$ | 8,3 $10^{-10}$ | 5,2 $10^{-10}$ | 4,2 $10^{-10}$ |
| Sb-128 | 0,173 h | F | 0,200 | 9,8 $10^{-11}$ | 0,100 | 6,9 $10^{-11}$ | 3,2 $10^{-11}$ | 2,0 $10^{-11}$ | 1,2 $10^{-11}$ | 1,0 $10^{-11}$ |
| | | M | 0,020 | 1,3 $10^{-10}$ | 0,010 | 9,2 $10^{-11}$ | 4,3 $10^{-11}$ | 2,7 $10^{-11}$ | 1,7 $10^{-11}$ | 1,4 $10^{-11}$ |
| | | S | 0,020 | 1,4 $10^{-10}$ | 0,010 | 9,4 $10^{-11}$ | 4,4 $10^{-11}$ | 2,8 $10^{-11}$ | 1,8 $10^{-11}$ | 1,5 $10^{-11}$ |
| Sb-129 | 4,32 h | F | 0,200 | 1,1 $10^{-9}$ | 0,100 | 8,2 $10^{-10}$ | 3,8 $10^{-10}$ | 2,3 $10^{-10}$ | 1,3 $10^{-10}$ | 1,0 $10^{-10}$ |
| | | M | 0,020 | 2,0 $10^{-9}$ | 0,010 | 1,4 $10^{-9}$ | 6,8 $10^{-10}$ | 4,4 $10^{-10}$ | 2,9 $10^{-10}$ | 2,3 $10^{-10}$ |
| | | S | 0,020 | 2,1 $10^{-9}$ | 0,010 | 1,5 $10^{-9}$ | 7,2 $10^{-10}$ | 4,6 $10^{-10}$ | 3,0 $10^{-10}$ | 2,5 $10^{-10}$ |
| Sb-130 | 0,667 h | F | 0,200 | 3,0 $10^{-10}$ | 0,100 | 2,2 $10^{-10}$ | 1,1 $10^{-10}$ | 6,6 $10^{-11}$ | 4,0 $10^{-11}$ | 3,3 $10^{-11}$ |
| | | M | 0,020 | 4,5 $10^{-10}$ | 0,010 | 3,2 $10^{-10}$ | 1,6 $10^{-10}$ | 9,8 $10^{-11}$ | 6,3 $10^{-11}$ | 5,1 $10^{-11}$ |
| | | S | 0,020 | 4,6 $10^{-10}$ | 0,010 | 3,3 $10^{-10}$ | 1,6 $10^{-10}$ | 1,0 $10^{-10}$ | 6,5 $10^{-11}$ | 5,3 $10^{-11}$ |
| Sb-131 | 0,383 h | F | 0,200 | 3,5 $10^{-10}$ | 0,100 | 2,8 $10^{-10}$ | 1,4 $10^{-10}$ | 7,7 $10^{-11}$ | 4.6 $10^{-11}$ | 3,5 $10^{-11}$ |

| Nuclide | Tempo di dimezzam. | Tipo assorb.[1] | Età ≤ 1 a | | Età: | 1-2 a | 2-7 a | 7-12 a | 12-17 a | > 17 a |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | $f_1$ | h(g) | $f_1$ | h(g) | h(g) | h(g) | h(g) | h(g) |
| | | M | 0,020 | 3,9 $10^{-10}$ | 0,010 | 2,6 $10^{-10}$ | 1,3 $10^{-10}$ | 8,0 $10^{-11}$ | 5,3 $10^{-11}$ | 4,4 $10^{-11}$ |
| | | S | 0,020 | 3,8 $10^{-10}$ | 0,010 | 2,6 $10^{-10}$ | 1,2 $10^{-10}$ | 7,9 $10^{-11}$ | 5,3 $10^{-11}$ | 4,4 $10^{-11}$ |
| Tellurio | | | | | | | | | | |
| Te-116 | 2,49 h | F | 0,600 | 5,3 $10^{-10}$ | 0,300 | 4,2 $10^{-10}$ | 2,1 $10^{-10}$ | 1,3 $10^{-10}$ | 7,2 $10^{-11}$ | 5,8 $10^{-11}$ |
| | | M | 0,200 | 8,6 $10^{-10}$ | 0,100 | 6,4 $10^{-10}$ | 3,2 $10^{-10}$ | 2,0 $10^{-10}$ | 1,3 $10^{-10}$ | 1,0 $10^{-10}$ |
| | | S | 0,020 | 9,1 $10^{-10}$ | 0,010 | 6,7 $10^{-10}$ | 3,3 $10^{-10}$ | 2,1 $10^{-10}$ | 1,4 $10^{-10}$ | 1,1 $10^{-10}$ |
| Te-121 | 17,0 d | F | 0,600 | 1,7 $10^{-9}$ | 0,300 | 1,4 $10^{-9}$ | 7,2 $10^{-10}$ | 4,6 $10^{-10}$ | 2,9 $10^{-10}$ | 2,4 $10^{-10}$ |
| | | M | 0,200 | 2,3 $10^{-9}$ | 0,100 | 1,9 $10^{-9}$ | 1,0 $10^{-9}$ | 6,8 $10^{-10}$ | 4,7 $10^{-10}$ | 3,8 $10^{-10}$ |
| | | S | 0,020 | 2,4 $10^{-9}$ | 0,010 | 2,0 $10^{-9}$ | 1,1 $10^{-9}$ | 7,2 $10^{-10}$ | 5,1 $10^{-10}$ | 4,1 $10^{-10}$ |
| Te-121m | 154 d | F | 0,600 | 1,4 $10^{-8}$ | 0,300 | 1,0 $10^{-8}$ | 5,3 $10^{-9}$ | 3,3 $10^{-9}$ | 2,1 $10^{-9}$ | 1,8 $10^{-9}$ |
| | | M | 0,200 | 1,9 $10^{-8}$ | 0,100 | 1,5 $10^{-8}$ | 8,8 $10^{-9}$ | 6,1 $10^{-9}$ | 5,1 $10^{-9}$ | 4,2 $10^{-9}$ |
| | | S | 0,020 | 2,3 $10^{-8}$ | 0,010 | 1,9 $10^{-8}$ | 1,2 $10^{-8}$ | 8,1 $10^{-9}$ | 6,9 $10^{-9}$ | 5,7 $10^{-9}$ |
| Te-123 | 1,00 $10^{13}$ a | F | 0,600 | 1,1 $10^{-8}$ | 0,300 | 9,1 $10^{-9}$ | 6,2 $10^{-9}$ | 4,8 $10^{-9}$ | 4,0 $10^{-9}$ | 3,9 $10^{-9}$ |
| | | M | 0,200 | 5,6 $10^{-9}$ | 0,100 | 4,4 $10^{-9}$ | 3,0 $10^{-9}$ | 2,3 $10^{-9}$ | 2,0 $10^{-9}$ | 1,9 $10^{-9}$ |
| | | S | 0,020 | 5,3 $10^{-9}$ | 0,010 | 5,0 $10^{-9}$ | 3,5 $10^{-9}$ | 2,4 $10^{-9}$ | 2,1 $10^{-9}$ | 2,0 $10^{-9}$ |
| Te-123m | 120 d | F | 0,600 | 9,8 $10^{-9}$ | 0,300 | 6,8 $10^{-9}$ | 3,4 $10^{-9}$ | 1,9 $10^{-9}$ | 1,1 $10^{-9}$ | 9,5 $10^{-10}$ |
| | | M | 0,200 | 1,8 $10^{-8}$ | 0,100 | 1,3 $10^{-8}$ | 8,0 $10^{-9}$ | 5,7 $10^{-9}$ | 5,0 $10^{-9}$ | 4,0 $10^{-9}$ |
| | | S | 0,020 | 2,0 $10^{-8}$ | 0,010 | 1,6 $10^{-8}$ | 9,8 $10^{-9}$ | 7,1 $10^{-9}$ | 6,3 $10^{-9}$ | 5,1 $10^{-9}$ |
| Te-125m | 58,0 d | F | 0,600 | 6,2 $10^{-9}$ | 0,300 | 4,2 $10^{-9}$ | 2,0 $10^{-9}$ | 1,1 $10^{-9}$ | 6,1 $10^{-10}$ | 5,1 $10^{-10}$ |
| | | M | 0,200 | 1,5 $10^{-8}$ | 0,100 | 1,1 $10^{-8}$ | 6,6 $10^{-9}$ | 4,8 $10^{-9}$ | 4,3 $10^{-9}$ | 3,4 $10^{-9}$ |
| | | S | 0,020 | 1,7 $10^{-8}$ | 0,010 | 1,3 $10^{-8}$ | 7,8 $10^{-9}$ | 5,8 $10^{-9}$ | 5,3 $10^{-9}$ | 4,2 $10^{-9}$ |
| Te-127 | 9,35 h | F | 0,600 | 4,3 $10^{-10}$ | 0,300 | 3,2 $10^{-10}$ | 1,4 $10^{-10}$ | 8,5 $10^{-11}$ | 4,5 $10^{-11}$ | 3,9 $10^{-11}$ |
| | | M | 0,200 | 1,0 $10^{-9}$ | 0,100 | 7,3 $10^{-10}$ | 3,6 $10^{-10}$ | 2,4 $10^{-10}$ | 1,6 $10^{-10}$ | 1,3 $10^{-10}$ |
| | | S | 0,020 | 1,2 $10^{-9}$ | 0,010 | 7,9 $10^{-10}$ | 3,9 $10^{-10}$ | 2,6 $10^{-10}$ | 1,7 $10^{-10}$ | 1,4 $10^{-10}$ |
| Te-127m | 109 d | F | 0,600 | 2,1 $10^{-8}$ | 0,300 | 1,4 $10^{-8}$ | 6,5 $10^{-9}$ | 3,5 $10^{-9}$ | 2,0 $10^{-9}$ | 1,5 $10^{-9}$ |
| | | M | 0,200 | 3,5 $10^{-8}$ | 0,100 | 2,6 $10^{-8}$ | 1,5 $10^{-8}$ | 1,1 $10^{-8}$ | 9,2 $10^{-9}$ | 7,4 $10^{-9}$ |
| | | S | 0,020 | 4,1 $10^{-8}$ | 0,010 | 3,3 $10^{-8}$ | 2,0 $10^{-8}$ | 1,4 $10^{-8}$ | 1,2 $10^{-8}$ | 9,8 $10^{-9}$ |
| Te-129 | 1,16 h | F | 0,600 | 1,8 $10^{-10}$ | 0,300 | 1,2 $10^{-10}$ | 5,1 $10^{-11}$ | 3,2 $10^{-11}$ | 1,9 $10^{-11}$ | 1,6 $10^{-11}$ |
| | | M | 0,200 | 3,3 $10^{-10}$ | 0,100 | 2,2 $10^{-10}$ | 9,9 $10^{-11}$ | 6,5 $10^{-11}$ | 4,4 $10^{-11}$ | 3,7 $10^{-11}$ |
| | | S | 0,020 | 3,5 $10^{-10}$ | 0,010 | 2,3 $10^{-10}$ | 1,0 $10^{-10}$ | 6,9 $10^{-11}$ | 4,7 $10^{-11}$ | 3,9 $10^{-11}$ |
| Te-129m | 33,6 d | F | 0,600 | 2,0 $10^{-8}$ | 0,300 | 1,3 $10^{-8}$ | 5,8 $10^{-9}$ | 3,1 $10^{-9}$ | 1,7 $10^{-9}$ | 1,3 $10^{-9}$ |
| | | M | 0,200 | 3,5 $10^{-8}$ | 0,100 | 2,6 $10^{-8}$ | 1,4 $10^{-8}$ | 9,8 $10^{-9}$ | 8,0 $10^{-9}$ | 6,6 $10^{-9}$ |
| | | S | 0,020 | 3,8 $10^{-8}$ | 0,010 | 2,9 $10^{-8}$ | 1,7 $10^{-8}$ | 1,2 $10^{-8}$ | 9,6 $10^{-9}$ | 7,9 $10^{-9}$ |
| Te-131 | 0,417 h | F | 0,600 | 2,3 $10^{-10}$ | 0,300 | 2,0 $10^{-10}$ | 9,9 $10^{-11}$ | 5,3 $10^{-11}$ | 3,3 $10^{-11}$ | 2,3 $10^{-11}$ |
| | | M | 0,200 | 2,6 $10^{-10}$ | 0,100 | 1,7 $10^{-10}$ | 8,1 $10^{-11}$ | 5,2 $10^{-11}$ | 3,5 $10^{-11}$ | 2,8 $10^{-11}$ |
| | | S | 0,020 | 2,4 $10^{-10}$ | 0,010 | 1,6 $10^{-10}$ | 7,4 $10^{-11}$ | 4,9 $10^{-11}$ | 3,3 $10^{-11}$ | 2,8 $10^{-11}$ |
| Te-131m | 1,25 d | F | 0,600 | 8,7 $10^{-9}$ | 0,300 | 7,6 $10^{-9}$ | 3,9 $10^{-9}$ | 2,0 $10^{-9}$ | 1,2 $10^{-9}$ | 8,6 $10^{-10}$ |
| | | M | 0,200 | 7,9 $10^{-9}$ | 0,100 | 5,8 $10^{-9}$ | 3,0 $10^{-9}$ | 1,9 $10^{-9}$ | 1,2 $10^{-9}$ | 9,4 $10^{-10}$ |
| | | S | 0,020 | 7,0 $10^{-9}$ | 0,010 | 5,1 $10^{-9}$ | 2,6 $10^{-9}$ | 1,8 $10^{-9}$ | 1,1 $10^{-9}$ | 9,1 $10^{-10}$ |
| Te-132 | 3,26 d | F | 0,600 | 2,2 $10^{-8}$ | 0,300 | 1,8 $10^{-8}$ | 8,5 $10^{-9}$ | 4,2 $10^{-9}$ | 2,6 $10^{-9}$ | 1,8 $10^{-9}$ |
| | | M | 0,200 | 1,6 $10^{-8}$ | 0,100 | 1,3 $10^{-8}$ | 6,4 $10^{-9}$ | 4,0 $10^{-9}$ | 2,6 $10^{-9}$ | 2,0 $10^{-9}$ |
| | | S | 0,020 | 1,5 $10^{-8}$ | 0,010 | 1,1 $10^{-8}$ | 5,8 $10^{-9}$ | 3,8 $10^{-9}$ | 2,5 $10^{-9}$ | 2,0 $10^{-9}$ |
| Te-133 | 0,207 h | F | 0,600 | 2,4 $10^{-10}$ | 0,300 | 2,1 $10^{-10}$ | 9,6 $10^{-11}$ | 4,6 $10^{-11}$ | 2,8 $10^{-11}$ | 1,9 $10^{-11}$ |
| | | M | 0,200 | 2,0 $10^{-10}$ | 0,100 | 1,3 $10^{-10}$ | 6,1 $10^{-11}$ | 3,8 $10^{-11}$ | 2,4 $10^{-11}$ | 2,0 $10^{-11}$ |
| | | S | 0,020 | 1,7 $10^{-10}$ | 0,010 | 1,2 $10^{-10}$ | 5,4 $10^{-11}$ | 3,5 $10^{-11}$ | 2,2 $10^{-11}$ | 1,9 $10^{-11}$ |
| Te-133m | 0,923 h | F | 0,600 | 1,0 $10^{-9}$ | 0,300 | 8,9 $10^{-10}$ | 4,1 $10^{-10}$ | 2,0 $10^{-10}$ | 1,2 $10^{-10}$ | 8,1 $10^{-11}$ |
| | | M | 0,200 | 8,5 $10^{-10}$ | 0,100 | 5,8 $10^{-10}$ | 2,8 $10^{-10}$ | 1,7 $10^{-10}$ | 1,1 $10^{-10}$ | 8,7 $10^{-11}$ |
| | | S | 0,020 | 7,4 $10^{-10}$ | 0,010 | 5,1 $10^{-10}$ | 2,5 $10^{-10}$ | 1,6 $10^{-10}$ | 1,0 $10^{-10}$ | 8,4 $10^{-11}$ |
| Te-134 | 0,696 h | F | 0,600 | 4,7 $10^{-10}$ | 0,300 | 3,7 $10^{-10}$ | 1,8 $10^{-10}$ | 1,0 $10^{-10}$ | 6,0 $10^{-11}$ | 4,7 $10^{-11}$ |
| | | M | 0,200 | 5,5 $10^{-10}$ | 0,100 | 3,9 $10^{-10}$ | 1,9 $10^{-10}$ | 1,2 $10^{-10}$ | 8,1 $10^{-11}$ | 6,6 $10^{-11}$ |
| | | S | 0,020 | 5,6 $10^{-10}$ | 0,010 | 4,0 $10^{-10}$ | 1,9 $10^{-10}$ | 1,3 $10^{-10}$ | 8,4 $10^{-11}$ | 6,8 $10^{-11}$ |
| Iodio | | | | | | | | | | |
| I-120 | 1,35 h | F | 1,000 | 1,3 $10^{-9}$ | 1,000 | 1,0 $10^{-9}$ | 4,8 $10^{-10}$ | 2,3 $10^{-10}$ | 1,4 $10^{-10}$ | 1,0 $10^{-10}$ |
| | | M | 0,200 | 1,1 $10^{-9}$ | 0,100 | 7,3 $10^{-10}$ | 3,4 $10^{-10}$ | 2,1 $10^{-10}$ | 1,3 $10^{-10}$ | 1,0 $10^{-10}$ |
| | | S | 0,020 | 1,0 $10^{-9}$ | 0,010 | 6,9 $10^{-10}$ | 3,2 $10^{-10}$ | 2,0 $10^{-10}$ | 1,2 $10^{-10}$ | 1,0 $10^{-10}$ |
| I-120m | 0,883 h | F | 1,000 | 8,6 $10^{-10}$ | 1,000 | 6,9 $10^{-10}$ | 3,3 $10^{-10}$ | 1,8 $10^{-10}$ | 1,1 $10^{-10}$ | 8,2 $10^{-11}$ |
| | | M | 0,200 | 8,2 $10^{-10}$ | 0,100 | 5,9 $10^{-10}$ | 2,9 $10^{-10}$ | 1,8 $10^{-10}$ | 1,1 $10^{-10}$ | 8,7 $10^{-11}$ |

| **Nuclide** | **Tempo di dimezzam.** | **Tipo assorb.**[1] | **Età ≤ 1 a** | | **Età:** | **1-2 a** | **2-7 a** | **7-12 a** | **12-17 a** | **> 17 a** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | **$f_1$** | **h(g)** | **$f_1$** | **h(g)** | **h(g)** | **h(g)** | **h(g)** | **h(g)** |
| | | S | 0,020 | 8,2 $10^{-10}$ | 0,010 | 5,8 $10^{-10}$ | 2,8 $10^{-10}$ | 1,8 $10^{-10}$ | 1,1 $10^{-10}$ | 8,8 $10^{-11}$ |
| I-121 | 2,12 h | F | 1,000 | 2,3 $10^{-10}$ | 1,000 | 2,1 $10^{-10}$ | 1,1 $10^{-10}$ | 6,0 $10^{-11}$ | 3,8 $10^{-11}$ | 2,7 $10^{-11}$ |
| | | M | 0,200 | 2,1 $10^{-10}$ | 0,100 | 1,5 $10^{-10}$ | 7,8 $10^{-11}$ | 4,9 $10^{-11}$ | 3,2 $10^{-11}$ | 2,5 $10^{-11}$ |
| | | S | 0,020 | 1,9 $10^{-10}$ | 0,010 | 1,4 $10^{-10}$ | 7,0 $10^{-11}$ | 4,5 $10^{-11}$ | 3,0 $10^{-11}$ | 2,4 $10^{-11}$ |
| I-123 | 13,2 h | F | 1,000 | 8,7 $10^{-10}$ | 1,000 | 7,9 $10^{-10}$ | 3,8 $10^{-10}$ | 1,8 $10^{-10}$ | 1,1 $10^{-10}$ | 7,4 $10^{-11}$ |
| | | M | 0,200 | 5,3 $10^{-10}$ | 0,100 | 3,9 $10^{-10}$ | 2,0 $10^{-10}$ | 1,2 $10^{-10}$ | 8,2 $10^{-11}$ | 6,4 $10^{-11}$ |
| | | S | 0,020 | 4,3 $10^{-10}$ | 0,010 | 3,2 $10^{-10}$ | 1,7 $10^{-10}$ | 1,1 $10^{-10}$ | 7,6 $10^{-11}$ | 6,0 $10^{-11}$ |
| I-124 | 4,18 d | F | 1,000 | 4,7 $10^{-8}$ | 1,000 | 4,5 $10^{-8}$ | 2,2 $10^{-8}$ | 1,1 $10^{-8}$ | 6,7 $10^{-9}$ | 4,4 $10^{-9}$ |
| | | M | 0,200 | 1,4 $10^{-8}$ | 0,100 | 9,3 $10^{-9}$ | 4,6 $10^{-9}$ | 2,5 $10^{-9}$ | 1,6 $10^{-9}$ | 1,2 $10^{-9}$ |
| | | S | 0,020 | 6,2 $10^{-9}$ | 0,010 | 4,4 $10^{-9}$ | 2,2 $10^{-9}$ | 1,4 $10^{-9}$ | 9,4 $10^{-10}$ | 7,7 $10^{-10}$ |
| I-125 | 60,1 d | F | 1,000 | 2,0 $10^{-8}$ | 1,000 | 2,3 $10^{-8}$ | 1,5 $10^{-8}$ | 1,1 $10^{-8}$ | 7,2 $10^{-9}$ | 5,1 $10^{-9}$ |
| | | M | 0,200 | 6,9 $10^{-9}$ | 0,100 | 5,6 $10^{-9}$ | 3,6 $10^{-9}$ | 2,6 $10^{-9}$ | 1,8 $10^{-9}$ | 1,4 $10^{-9}$ |
| | | S | 0,020 | 2,4 $10^{-9}$ | 0,010 | 1,8 $10^{-9}$ | 1,0 $10^{-9}$ | 6,7 $10^{-10}$ | 4,8 $10^{-10}$ | 3,8 $10^{-10}$ |
| I-126 | 13,0 d | F | 1,000 | 8,1 $10^{-8}$ | 1,000 | 8,3 $10^{-8}$ | 4,5 $10^{-8}$ | 2,4 $10^{-8}$ | 1,5 $10^{-8}$ | 9,8 $10^{-9}$ |
| | | M | 0,200 | 2,4 $10^{-8}$ | 0,100 | 1,7 $10^{-8}$ | 9,5 $10^{-9}$ | 5,5 $10^{-9}$ | 3,8 $10^{-9}$ | 2,7 $10^{-9}$ |
| | | S | 0,020 | 8,3 $10^{-9}$ | 0,010 | 5,9 $10^{-9}$ | 3,3 $10^{-9}$ | 2,2 $10^{-9}$ | 1,8 $10^{-9}$ | 1,4 $10^{-9}$ |
| I-128 | 0,416 h | F | 1,000 | 1,5 $10^{-10}$ | 1,000 | 1,1 $10^{-10}$ | 4,7 $10^{-11}$ | 2,7 $10^{-11}$ | 1,6 $10^{-11}$ | 1,3 $10^{-11}$ |
| | | M | 0,200 | 1,9 $10^{-10}$ | 0,100 | 1,2 $10^{-10}$ | 5,3 $10^{-11}$ | 3,4 $10^{-11}$ | 2,2 $10^{-11}$ | 1,9 $10^{-11}$ |
| | | S | 0,020 | 1,9 $10^{-10}$ | 0,010 | 1,2 $10^{-10}$ | 5,4 $10^{-11}$ | 3,5 $10^{-11}$ | 2,3 $10^{-11}$ | 2,0 $10^{-11}$ |
| I-129 | 1,57 $10^{7}$ a | F | 1,000 | 7,2 $10^{-8}$ | 1,000 | 8,6 $10^{-8}$ | 6,1 $10^{-8}$ | 6,7 $10^{-8}$ | 4,6 $10^{-8}$ | 3,6 $10^{-8}$ |
| | | M | 0,200 | 3,6 $10^{-8}$ | 0,100 | 3,3 $10^{-8}$ | 2,4 $10^{-8}$ | 2,4 $10^{-8}$ | 1,9 $10^{-8}$ | 1,5 $10^{-8}$ |
| | | S | 0,020 | 2,9 $10^{-8}$ | 0,010 | 2,6 $10^{-8}$ | 1,8 $10^{-8}$ | 1,3 $10^{-8}$ | 1,1 $10^{-8}$ | 9,8 $10^{-9}$ |
| I-130 | 12,4 h | F | 1,000 | 8,2 $10^{-9}$ | 1,000 | 7,4 $10^{-9}$ | 3,5 $10^{-9}$ | 1,6 $10^{-9}$ | 1,0 $10^{-9}$ | 6,7 $10^{-10}$ |
| | | M | 0,200 | 4,3 $10^{-9}$ | 0,100 | 3,1 $10^{-9}$ | 1,5 $10^{-9}$ | 9,2 $10^{-10}$ | 5,8 $10^{-10}$ | 4,5 $10^{-10}$ |
| | | S | 0,020 | 3,3 $10^{-9}$ | 0,010 | 2,4 $10^{-9}$ | 1,2 $10^{-9}$ | 7,9 $10^{-10}$ | 5,1 $10^{-10}$ | 4,1 $10^{-10}$ |
| I-131 | 8,04 d | F | 1,000 | 7,2 $10^{-8}$ | 1,000 | 7,2 $10^{-8}$ | 3,7 $10^{-8}$ | 1,9 $10^{-8}$ | 1,1 $10^{-8}$ | 7,4 $10^{-9}$ |
| | | M | 0,200 | 2,2 $10^{-8}$ | 0,100 | 1,5 $10^{-8}$ | 8,2 $10^{-9}$ | 4,7 $10^{-9}$ | 3,4 $10^{-9}$ | 2,4 $10^{-9}$ |
| | | S | 0,020 | 8,8 $10^{-9}$ | 0,010 | 6,2 $10^{-9}$ | 3,5 $10^{-9}$ | 2,4 $10^{-9}$ | 2,0 $10^{-9}$ | 1,6 $10^{-9}$ |
| I-132 | 2,30 h | F | 1,000 | 1,1 $10^{-9}$ | 1,000 | 9,6 $10^{-10}$ | 4,5 $10^{-10}$ | 2,2 $10^{-10}$ | 1,3 $10^{-10}$ | 9,4 $10^{-11}$ |
| | | M | 0,200 | 9,9 $10^{-10}$ | 0,100 | 7,3 $10^{-10}$ | 3,6 $10^{-10}$ | 2,2 $10^{-10}$ | 1,4 $10^{-10}$ | 1,1 $10^{-10}$ |
| | | S | 0,020 | 9,3 $10^{-10}$ | 0,010 | 6,8 $10^{-10}$ | 3,4 $10^{-10}$ | 2,1 $10^{-10}$ | 1,4 $10^{-10}$ | 1,1 $10^{-10}$ |
| I-132m | 1,39 h | F | 1,000 | 9,6 $10^{-10}$ | 1,000 | 8,4 $10^{-10}$ | 4,0 $10^{-10}$ | 1,9 $10^{-10}$ | 1,2 $10^{-10}$ | 7,9 $10^{-11}$ |
| | | M | 0,200 | 7,2 $10^{-10}$ | 0,100 | 5,3 $10^{-10}$ | 2,6 $10^{-10}$ | 1,6 $10^{-10}$ | 1,1 $10^{-10}$ | 8,7 $10^{-11}$ |
| | | S | 0,020 | 6,6 $10^{-10}$ | 0,010 | 4,8 $10^{-10}$ | 2,4 $10^{-10}$ | 1,6 $10^{-10}$ | 1,1 $10^{-10}$ | 8,5 $10^{-11}$ |
| I-133 | 20,8 h | F | 1,000 | 1,9 $10^{-8}$ | 1,000 | 1,8 $10^{-8}$ | 8,3 $10^{-9}$ | 3,8 $10^{-9}$ | 2,2 $10^{-9}$ | 1,5 $10^{-9}$ |
| | | M | 0,200 | 6,6 $10^{-9}$ | 0,100 | 4,4 $10^{-9}$ | 2,1 $10^{-9}$ | 1,2 $10^{-9}$ | 7,4 $10^{-10}$ | 5,5 $10^{-10}$ |
| | | S | 0,020 | 3,8 $10^{-9}$ | 0,010 | 2,9 $10^{-9}$ | 1,4 $10^{-9}$ | 9,0 $10^{-10}$ | 5,3 $10^{-10}$ | 4,3 $10^{-10}$ |
| I-134 | 0,876 h | F | 1,000 | 4,6 $10^{-10}$ | 1,000 | 3,7 $10^{-10}$ | 1,8 $10^{-10}$ | 9,7 $10^{-11}$ | 5,9 $10^{-11}$ | 4,5 $10^{-11}$ |
| | | M | 0,200 | 4,8 $10^{-10}$ | 0,100 | 3,4 $10^{-10}$ | 1,7 $10^{-10}$ | 1,0 $10^{-10}$ | 6,7 $10^{-11}$ | 5,4 $10^{-11}$ |
| | | S | 0,020 | 4,8 $10^{-10}$ | 0,010 | 3,4 $10^{-10}$ | 1,7 $10^{-10}$ | 1,1 $10^{-10}$ | 6,8 $10^{-11}$ | 5,5 $10^{-11}$ |
| I-135 | 6,61 h | F | 1,000 | 4,1 $10^{-9}$ | 1,000 | 3,7 $10^{-9}$ | 1,7 $10^{-9}$ | 7,9 $10^{-10}$ | 4,8 $10^{-10}$ | 3,2 $10^{-10}$ |
| | | M | 0,200 | 2,2 $10^{-9}$ | 0,100 | 1,6 $10^{-9}$ | 7,8 $10^{-10}$ | 4,7 $10^{-10}$ | 3,0 $10^{-10}$ | 2,4 $10^{-10}$ |
| | | S | 0,020 | 1,8 $10^{-9}$ | 0,010 | 1,3 $10^{-9}$ | 6,5 $10^{-10}$ | 4,2 $10^{-10}$ | 2,7 $10^{-10}$ | 2,2 $10^{-10}$ |
| Cesio | | | | | | | | | | |
| Cs-125 | 0,750 h | F | 1,000 | 1,2 $10^{-10}$ | 1,000 | 8,3 $10^{-11}$ | 3,9 $10^{-11}$ | 2,4 $10^{-11}$ | 1,4 $10^{-11}$ | 1,2 $10^{-11}$ |
| | | M | 0,200 | 2,0 $10^{-10}$ | 0,100 | 1,4 $10^{-10}$ | 6,5 $10^{-11}$ | 4,2 $10^{-11}$ | 2,7 $10^{-11}$ | 2,2 $10^{-11}$ |
| | | S | 0,020 | 2,1 $10^{-10}$ | 0,010 | 1,4 $10^{-10}$ | 6,8 $10^{-11}$ | 4,4 $10^{-11}$ | 2,8 $10^{-11}$ | 2,3 $10^{-11}$ |
| Cs-127 | 6,25 h | F | 1,000 | 1,6 $10^{-10}$ | 1,000 | 1,3 $10^{-10}$ | 6,9 $10^{-11}$ | 4,2 $10^{-11}$ | 2,5 $10^{-11}$ | 2,0 $10^{-11}$ |
| | | M | 0,200 | 2,8 $10^{-10}$ | 0,100 | 2,2 $10^{-10}$ | 1,1 $10^{-10}$ | 7,3 $10^{-11}$ | 4,6 $10^{-11}$ | 3,6 $10^{-11}$ |
| | | S | 0,020 | 3,0 $10^{-10}$ | 0,010 | 2,3 $10^{-10}$ | 1,2 $10^{-10}$ | 7,6 $10^{-11}$ | 4,8 $10^{-11}$ | 3,8 $10^{-11}$ |
| Cs-129 | 1,34 d | F | 1,000 | 3,4 $10^{-10}$ | 1,000 | 2,8 $10^{-10}$ | 1,4 $10^{-10}$ | 8,7 $10^{-11}$ | 5,2 $10^{-11}$ | 4,2 $10^{-11}$ |
| | | M | 0,200 | 5,7 $10^{-10}$ | 0,100 | 4,6 $10^{-10}$ | 2,4 $10^{-10}$ | 1,5 $10^{-10}$ | 9,1 $10^{-11}$ | 7,3 $10^{-11}$ |
| | | S | 0,020 | 6,3 $10^{-10}$ | 0,010 | 4,9 $10^{-10}$ | 2,5 $10^{-10}$ | 1,6 $10^{-10}$ | 9,7 $10^{-11}$ | 7,7 $10^{-11}$ |
| Cs-130 | 0,498 h | F | 1,000 | 8,3 $10^{-11}$ | 1,000 | 5,6 $10^{-11}$ | 2,5 $10^{-11}$ | 1,6 $10^{-11}$ | 9,4 $10^{-12}$ | 7,8 $10^{-12}$ |
| | | M | 0,200 | 1,3 $10^{-10}$ | 0,100 | 8,7 $10^{-11}$ | 4,0 $10^{-11}$ | 2,5 $10^{-11}$ | 1,6 $10^{-11}$ | 1,4 $10^{-11}$ |
| | | S | 0,020 | 1,4 $10^{-10}$ | 0,010 | 9,0 $10^{-11}$ | 4,1 $10^{-11}$ | 2,6 $10^{-11}$ | 1,7 $10^{-11}$ | 1,4 $10^{-11}$ |
| Cs-131 | 9,69 d | F | 1,000 | 2,4 $10^{-10}$ | 1,000 | 1,7 $10^{-10}$ | 8,4 $10^{-11}$ | 5,3 $10^{-11}$ | 3,2 $10^{-11}$ | 2,7 $10^{-11}$ |

| Nuclide | Tempo di dimezzam. | Tipo assorb.[1] ) | Età ≤ 1 a | | Età: | 1-2 a | 2-7 a | 7-12 a | 12-17 a | > 17 a |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | $f_1$ | h(g) | $f_1$ | h(g) | h(g) | h(g) | h(g) | h(g) |
| | | M | 0,200 | $3,5\ 10^{-10}$ | 0,100 | $2,6\ 10^{-10}$ | $1,4\ 10^{-10}$ | $8,5\ 10^{-11}$ | $5,5\ 10^{-11}$ | $4,4\ 10^{-11}$ |
| | | S | 0,020 | $3,8\ 10^{-10}$ | 0,010 | $2,8\ 10^{-10}$ | $1,4\ 10^{-10}$ | $9,1\ 10^{-11}$ | $5,9\ 10^{-11}$ | $4,7\ 10^{-11}$ |
| Cs-132 | 6,48 d | F | 1,000 | $1,5\ 10^{-9}$ | 1,000 | $1,2\ 10^{-9}$ | $6,4\ 10^{-10}$ | $4,1\ 10^{-10}$ | $2,7\ 10^{-10}$ | $2,3\ 10^{-10}$ |
| | | M | 0,200 | $1,9\ 10^{-9}$ | 0,100 | $1,5\ 10^{-9}$ | $8,4\ 10^{-10}$ | $5,4\ 10^{-10}$ | $3,7\ 10^{-10}$ | $2,9\ 10^{-10}$ |
| | | S | 0,020 | $2,0\ 10^{-9}$ | 0,010 | $1,6\ 10^{-9}$ | $8,7\ 10^{-10}$ | $5,6\ 10^{-10}$ | $3,8\ 10^{-10}$ | $3,0\ 10^{-10}$ |
| Cs-134 | 2,06 a | F | 1,000 | $1,1\ 10^{-8}$ | 1,000 | $7,3\ 10^{-9}$ | $5,2\ 10^{-9}$ | $5,3\ 10^{-9}$ | $6,3\ 10^{-9}$ | $6,6\ 10^{-9}$ |
| | | M | 0,200 | $3,2\ 10^{-8}$ | 0,100 | $2,6\ 10^{-8}$ | $1,6\ 10^{-8}$ | $1,2\ 10^{-8}$ | $1,1\ 10^{-8}$ | $9,1\ 10^{-9}$ |
| | | S | 0,020 | $7,0\ 10^{-8}$ | 0,010 | $6,3\ 10^{-8}$ | $4,1\ 10^{-8}$ | $2,8\ 10^{-8}$ | $2,3\ 10^{-8}$ | $2,0\ 10^{-8}$ |
| Cs-134m | 2,90 h | F | 1,000 | $1,3\ 10^{-10}$ | 1,000 | $8,6\ 10^{-11}$ | $3,8\ 10^{-11}$ | $2,5\ 10^{-11}$ | $1,6\ 10^{-11}$ | $1,4\ 10^{-11}$ |
| | | M | 0,200 | $3,3\ 10^{-10}$ | 0,100 | $2,3\ 10^{-10}$ | $1,2\ 10^{-10}$ | $8,3\ 10^{-11}$ | $6,6\ 10^{-11}$ | $5,4\ 10^{-11}$ |
| | | S | 0,020 | $3,6\ 10^{-10}$ | 0,010 | $2,5\ 10^{-10}$ | $1,3\ 10^{-10}$ | $9,2\ 10^{-11}$ | $7,4\ 10^{-11}$ | $6,0\ 10^{-11}$ |
| Cs-135 | $2,30\ 10^{6}$ a | F | 1,000 | $1,7\ 10^{-9}$ | 1,000 | $9,9\ 10^{-10}$ | $6,2\ 10^{-10}$ | $6,1\ 10^{-10}$ | $6,8\ 10^{-10}$ | $6,9\ 10^{-10}$ |
| | | M | 0,200 | $1,2\ 10^{-8}$ | 0,100 | $9,3\ 10^{-9}$ | $5,7\ 10^{-9}$ | $4,1\ 10^{-9}$ | $3,8\ 10^{-9}$ | $3,1\ 10^{-9}$ |
| | | S | 0,020 | $2,7\ 10^{-8}$ | 0,010 | $2,4\ 10^{-8}$ | $1,6\ 10^{-8}$ | $1,1\ 10^{-8}$ | $9,5\ 10^{-9}$ | $8,6\ 10^{-9}$ |
| Cs-135m | 0,883 h | F | 1,000 | $9,2\ 10^{-11}$ | 1,000 | $7,8\ 10^{-11}$ | $4,1\ 10^{-11}$ | $2,4\ 10^{-11}$ | $1,5\ 10^{-11}$ | $1,2\ 10^{-11}$ |
| | | M | 0,200 | $1,2\ 10^{-10}$ | 0,100 | $9,9\ 10^{-11}$ | $5,2\ 10^{-11}$ | $3,2\ 10^{-11}$ | $1,9\ 10^{-11}$ | $1,5\ 10^{-11}$ |
| | | S | 0,020 | $1,2\ 10^{-10}$ | 0,010 | $1,0\ 10^{-10}$ | $5,3\ 10^{-11}$ | $3,3\ 10^{-11}$ | $2,0\ 10^{-11}$ | $1,6\ 10^{-11}$ |
| Cs-136 | 13,1 d | F | 1,000 | $7,3\ 10^{-9}$ | 1,000 | $5,2\ 10^{-9}$ | $2,9\ 10^{-9}$ | $2,0\ 10^{-9}$ | $1,4\ 10^{-9}$ | $1,2\ 10^{-9}$ |
| | | M | 0,200 | $1,3\ 10^{-8}$ | 0,100 | $1,0\ 10^{-8}$ | $6,0\ 10^{-9}$ | $3,7\ 10^{-9}$ | $3,1\ 10^{-9}$ | $2,5\ 10^{-9}$ |
| | | S | 0,020 | $1,5\ 10^{-8}$ | 0,010 | $1,1\ 10^{-8}$ | $5,7\ 10^{-9}$ | $4,1\ 10^{-9}$ | $3,5\ 10^{-9}$ | $2,8\ 10^{-9}$ |
| Cs-137 | 30,0 a | F | 1,000 | $8,8\ 10^{-9}$ | 1,000 | $5,4\ 10^{-9}$ | $3,6\ 10^{-9}$ | $3,7\ 10^{-9}$ | $4,4\ 10^{-9}$ | $4,6\ 10^{-9}$ |
| | | M | 0,200 | $3,6\ 10^{-8}$ | 0,100 | $2,9\ 10^{-8}$ | $1,8\ 10^{-8}$ | $1,3\ 10^{-8}$ | $1,1\ 10^{-8}$ | $9,7\ 10^{-9}$ |
| | | S | 0,020 | $1,1\ 10^{-7}$ | 0,010 | $1,0\ 10^{-7}$ | $7,0\ 10^{-8}$ | $4,8\ 10^{-8}$ | $4,2\ 10^{-8}$ | $3,9\ 10^{-8}$ |
| Cs-138 | 0,536 h | F | 1,000 | $2,6\ 10^{-10}$ | 1,000 | $1,8\ 10^{-10}$ | $8,1\ 10^{-11}$ | $5,0\ 10^{-11}$ | $2,9\ 10^{-11}$ | $2,4\ 10^{-11}$ |
| | | M | 0,200 | $4,0\ 10^{-10}$ | 0,100 | $2,7\ 10^{-10}$ | $1,3\ 10^{-10}$ | $7,8\ 10^{-11}$ | $4,9\ 10^{-11}$ | $4,1\ 10^{-11}$ |
| | | S | 0,020 | $4,2\ 10^{-10}$ | 0,010 | $2,8\ 10^{-10}$ | $1,3\ 10^{-10}$ | $8,2\ 10^{-11}$ | $5,1\ 10^{-11}$ | $4,3\ 10^{-11}$ |
| Bario[e)] | | | | | | | | | | |
| Ba-126 | 1,61 h | F | 0,600 | $6,7\ 10^{-10}$ | 0,200 | $5,2\ 10^{-10}$ | $2,4\ 10^{-10}$ | $1,4\ 10^{-10}$ | $6,9\ 10^{-11}$ | $7,4\ 10^{-11}$ |
| | | M | 0,200 | $1,0\ 10^{-9}$ | 0,100 | $7,0\ 10^{-10}$ | $3,2\ 10^{-10}$ | $2,0\ 10^{-10}$ | $1,2\ 10^{-10}$ | $1,0\ 10^{-10}$ |
| | | S | 0,020 | $1,1\ 10^{-9}$ | 0,010 | $7,2\ 10^{-10}$ | $3,3\ 10^{-10}$ | $2,1\ 10^{-10}$ | $1,3\ 10^{-10}$ | $1,1\ 10^{-10}$ |
| Ba-128 | 2,43 d | F | 0,600 | $5,9\ 10^{-9}$ | 0,200 | $5,4\ 10^{-9}$ | $2,5\ 10^{-9}$ | $1,4\ 10^{-9}$ | $7,4\ 10^{-10}$ | $7,6\ 10^{-10}$ |
| | | M | 0,200 | $1,1\ 10^{-8}$ | 0,100 | $7,8\ 10^{-9}$ | $3,7\ 10^{-9}$ | $2,4\ 10^{-9}$ | $1,5\ 10^{-9}$ | $1,3\ 10^{-9}$ |
| | | S | 0,020 | $1,2\ 10^{-8}$ | 0,010 | $8,3\ 10^{-9}$ | $4,0\ 10^{-9}$ | $2,6\ 10^{-9}$ | $1,6\ 10^{-9}$ | $1,4\ 10^{-9}$ |
| Ba-131 | 11,8 d | F | 0,600 | $2,1\ 10^{-9}$ | 0,200 | $1,4\ 10^{-9}$ | $7,1\ 10^{-10}$ | $4,7\ 10^{-10}$ | $3,1\ 10^{-10}$ | $2,2\ 10^{-10}$ |
| | | M | 0,200 | $3,7\ 10^{-9}$ | 0,100 | $3,1\ 10^{-9}$ | $1,6\ 10^{-9}$ | $1,1\ 10^{-9}$ | $9,7\ 10^{-10}$ | $7,6\ 10^{-10}$ |
| | | S | 0,020 | $4,0\ 10^{-9}$ | 0,010 | $3,0\ 10^{-9}$ | $1,8\ 10^{-9}$ | $1,3\ 10^{-9}$ | $1,1\ 10^{-9}$ | $8,7\ 10^{-10}$ |
| Ba-131m | 0,243 h | F | 0,600 | $2,7\ 10^{-11}$ | 0,200 | $2,1\ 10^{-11}$ | $1,0\ 10^{-11}$ | $6,7\ 10^{-12}$ | $4,7\ 10^{-12}$ | $4,0\ 10^{-12}$ |
| | | M | 0,200 | $4,8\ 10^{-11}$ | 0,100 | $3,3\ 10^{-11}$ | $1,7\ 10^{-11}$ | $1,2\ 10^{-11}$ | $9,0\ 10^{-12}$ | $7,4\ 10^{-12}$ |
| | | S | 0,020 | $5,0\ 10^{-11}$ | 0,010 | $3,5\ 10^{-11}$ | $1,8\ 10^{-11}$ | $1,2\ 10^{-11}$ | $9,5\ 10^{-12}$ | $7,8\ 10^{-12}$ |
| Ba-133 | 10,7 a | F | 0,600 | $1,1\ 10^{-8}$ | 0,200 | $4,5\ 10^{-9}$ | $2,6\ 10^{-9}$ | $3,7\ 10^{-9}$ | $6,0\ 10^{-9}$ | $1,5\ 10^{-9}$ |
| | | M | 0,200 | $1,5\ 10^{-8}$ | 0,100 | $1,0\ 10^{-8}$ | $6,4\ 10^{-9}$ | $5,1\ 10^{-9}$ | $5,5\ 10^{-9}$ | $3,1\ 10^{-9}$ |
| | | S | 0,020 | $3,2\ 10^{-8}$ | 0,010 | $2,9\ 10^{-8}$ | $2,0\ 10^{-8}$ | $1,3\ 10^{-8}$ | $1,1\ 10^{-8}$ | $1,0\ 10^{-8}$ |
| Ba-133m | 1,62 d | F | 0,600 | $1,4\ 10^{-9}$ | 0,200 | $1,1\ 10^{-9}$ | $4,9\ 10^{-10}$ | $3,1\ 10^{-10}$ | $1,5\ 10^{-10}$ | $1,8\ 10^{-10}$ |
| | | M | 0,200 | $3,0\ 10^{-9}$ | 0,100 | $2,2\ 10^{-9}$ | $1,0\ 10^{-9}$ | $6,9\ 10^{-10}$ | $5,2\ 10^{-10}$ | $4,2\ 10^{-10}$ |
| | | S | 0,020 | $3,1\ 10^{-9}$ | 0,010 | $2,4\ 10^{-9}$ | $1,1\ 10^{-9}$ | $7,6\ 10^{-10}$ | $5,8\ 10^{-10}$ | $4,6\ 10^{-10}$ |
| Ba-135m | 1,20 d | F | 0,600 | $1,1\ 10^{-9}$ | 0,200 | $1,0\ 10^{-9}$ | $4,6\ 10^{-10}$ | $2,5\ 10^{-10}$ | $1,2\ 10^{-10}$ | $1,4\ 10^{-10}$ |
| | | M | 0,200 | $2,4\ 10^{-9}$ | 0,100 | $1,8\ 10^{-9}$ | $8,9\ 10^{-10}$ | $5,4\ 10^{-10}$ | $4,1\ 10^{-10}$ | $3,3\ 10^{-10}$ |
| | | S | 0,020 | $2,7\ 10^{-9}$ | 0,010 | $1,9\ 10^{-9}$ | $8,6\ 10^{-10}$ | $5,9\ 10^{-10}$ | $4,5\ 10^{-10}$ | $3,6\ 10^{-10}$ |
| Ba-139 | 1,38 h | F | 0,600 | $3,3\ 10^{-10}$ | 0,200 | $2,4\ 10^{-10}$ | $1,1\ 10^{-10}$ | $6,0\ 10^{-11}$ | $3,1\ 10^{-11}$ | $3,4\ 10^{-11}$ |
| | | M | 0,200 | $5,4\ 10^{-10}$ | 0,100 | $3,5\ 10^{-10}$ | $1,6\ 10^{-10}$ | $1,0\ 10^{-10}$ | $6,6\ 10^{-11}$ | $5,6\ 10^{-11}$ |
| | | S | 0,020 | $5,7\ 10^{-10}$ | 0,010 | $3,6\ 10^{-10}$ | $1,6\ 10^{-10}$ | $1,1\ 10^{-10}$ | $7,0\ 10^{-11}$ | $5,9\ 10^{-11}$ |
| Ba-140 | 12,7 d | F | 0,600 | $1,4\ 10^{-8}$ | 0,200 | $7,8\ 10^{-9}$ | $3,6\ 10^{-9}$ | $2,4\ 10^{-9}$ | $1,6\ 10^{-9}$ | $1,0\ 10^{-9}$ |
| | | M | 0,200 | $2,7\ 10^{-8}$ | 0,100 | $2,0\ 10^{-8}$ | $1,1\ 10^{-8}$ | $7,6\ 10^{-9}$ | $6,2\ 10^{-9}$ | $5,1\ 10^{-9}$ |
| | | S | 0,020 | $2,9\ 10^{-8}$ | 0,010 | $2,2\ 10^{-8}$ | $1,2\ 10^{-8}$ | $8,6\ 10^{-9}$ | $7,1\ 10^{-9}$ | $5,8\ 10^{-9}$ |
| Ba-141 | 0,305 h | F | 0,600 | $1,9\ 10^{-10}$ | 0,200 | $1,4\ 10^{-10}$ | $6,4\ 10^{-11}$ | $3,8\ 10^{-11}$ | $2,1\ 10^{-11}$ | $2,1\ 10^{-11}$ |

[e)] Il valore $f_1$ per le persone di età compresa fra 1 e 15 anni per il tipo F è 0,3.

| Nuclide | Tempo di dimezzam. | Tipo assorb.[1] ) | Età ≤ 1 a | | Età: | 1-2 a | 2-7 a | 7-12 a | 12-17 a | > 17 a |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | $f_1$ | h(g) | $f_1$ | h(g) | h(g) | h(g) | h(g) | h(g) |
| | | M | 0,200 | 3,0 $10^{-10}$ | 0,100 | 2,0 $10^{-10}$ | 9,3 $10^{-11}$ | 5,9 $10^{-11}$ | 3,8 $10^{-11}$ | 3,2 $10^{-11}$ |
| | | S | 0,020 | 3,2 $10^{-10}$ | 0,010 | 2,1 $10^{-10}$ | 9,7 $10^{-11}$ | 6,2 $10^{-11}$ | 4,0 $10^{-11}$ | 3,4 $10^{-11}$ |
| Ba-142 | 0,177 h | F | 0,600 | 1,3 $10^{-10}$ | 0,200 | 9,6 $10^{-11}$ | 4,5 $10^{-11}$ | 2,7 $10^{-11}$ | 1,6 $10^{-11}$ | 1,5 $10^{-11}$ |
| | | M | 0,200 | 1,8 $10^{-10}$ | 0,100 | 1,3 $10^{-10}$ | 6,1 $10^{-11}$ | 3,9 $10^{-11}$ | 2,5 $10^{-11}$ | 2,1 $10^{-11}$ |
| | | S | 0,020 | 1,9 $10^{-10}$ | 0,010 | 1,3 $10^{-10}$ | 6,2 $10^{-11}$ | 4,0 $10^{-11}$ | 2,6 $10^{-11}$ | 2,2 $10^{-11}$ |
| Lantanio | | | | | | | | | | |
| La-131 | 0,983 h | F | 0,005 | 1,2 $10^{-10}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 8,7 $10^{-11}$ | 4,2 $10^{-11}$ | 2,6 $10^{-11}$ | 1,5 $10^{-11}$ | 1,3 $10^{-11}$ |
| | | M | 0,005 | 1,8 $10^{-10}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 1,3 $10^{-10}$ | 6,4 $10^{-11}$ | 4,1 $10^{-11}$ | 2,8 $10^{-11}$ | 2,3 $10^{-11}$ |
| La-132 | 4,80 h | F | 0,005 | 1,0 $10^{-9}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 7,7 $10^{-10}$ | 3,7 $10^{-10}$ | 2,2 $10^{-10}$ | 1,2 $10^{-10}$ | 1,0 $10^{-10}$ |
| | | M | 0,005 | 1,5 $10^{-9}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 1,1 $10^{-9}$ | 5,4 $10^{-10}$ | 3,4 $10^{-10}$ | 2,0 $10^{-10}$ | 1,6 $10^{-10}$ |
| La-135 | 19,5 h | F | 0,005 | 1,0 $10^{-10}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 7,7 $10^{-11}$ | 3,8 $10^{-11}$ | 2,3 $10^{-11}$ | 1,3 $10^{-11}$ | 1,0 $10^{-11}$ |
| | | M | 0,005 | 1,3 $10^{-10}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 1,0 $10^{-10}$ | 4,9 $10^{-11}$ | 3,0 $10^{-11}$ | 1,7 $10^{-11}$ | 1,4 $10^{-11}$ |
| La-137 | 6,00 $10^{4}$ a | F | 0,005 | 2,5 $10^{-8}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 2,3 $10^{-8}$ | 1,5 $10^{-8}$ | 1,1 $10^{-8}$ | 8,9 $10^{-9}$ | 8,7 $10^{-9}$ |
| | | M | 0,005 | 8,6 $10^{-9}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 8,1 $10^{-9}$ | 5,6 $10^{-9}$ | 4,0 $10^{-9}$ | 3,6 $10^{-9}$ | 3,6 $10^{-9}$ |
| La-138 | 1,35 $10^{11}$ a | F | 0,005 | 3,7 $10^{-7}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 3,5 $10^{-7}$ | 2,4 $10^{-7}$ | 1,8 $10^{-7}$ | 1,6 $10^{-7}$ | 1,5 $10^{-7}$ |
| | | M | 0,005 | 1,3 $10^{-7}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 1,2 $10^{-7}$ | 9,1 $10^{-8}$ | 6,8 $10^{-8}$ | 6,4 $10^{-8}$ | 6,4 $10^{-8}$ |
| La-140 | 1,68 d | F | 0,005 | 5,8 $10^{-9}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 4,2 $10^{-9}$ | 2,0 $10^{-9}$ | 1,2 $10^{-9}$ | 6,9 $10^{-10}$ | 5,7 $10^{-10}$ |
| | | M | 0,005 | 8,8 $10^{-9}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 6,3 $10^{-9}$ | 3,1 $10^{-9}$ | 2,0 $10^{-9}$ | 1,3 $10^{-9}$ | 1,1 $10^{-9}$ |
| La-141 | 3,93 h | F | 0,005 | 8,6 $10^{-10}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 5,5 $10^{-10}$ | 2,3 $10^{-10}$ | 1,4 $10^{-10}$ | 7,5 $10^{-11}$ | 6,3 $10^{-11}$ |
| | | M | 0,005 | 1,4 $10^{-9}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 9,3 $10^{-10}$ | 4,3 $10^{-10}$ | 2,8 $10^{-10}$ | 1,8 $10^{-10}$ | 1,5 $10^{-10}$ |
| La-142 | 1,54 h | F | 0,005 | 5,3 $10^{-10}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 3,8 $10^{-10}$ | 1,8 $10^{-10}$ | 1,1 $10^{-10}$ | 6,3 $10^{-11}$ | 5,2 $10^{-11}$ |
| | | M | 0,005 | 8,1 $10^{-10}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 5,7 $10^{-10}$ | 2,7 $10^{-10}$ | 1,7 $10^{-10}$ | 1,1 $10^{-10}$ | 8,9 $10^{-11}$ |
| La-143 | 0,237 h | F | 0,005 | 1,4 $10^{-10}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 8,6 $10^{-11}$ | 3,7 $10^{-11}$ | 2,3 $10^{-11}$ | 1,4 $10^{-11}$ | 1,2 $10^{-11}$ |
| | | M | 0,005 | 2,1 $10^{-10}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 1,3 $10^{-10}$ | 6,0 $10^{-11}$ | 3,9 $10^{-11}$ | 2,5 $10^{-11}$ | 2,1 $10^{-11}$ |
| Cerio | | | | | | | | | | |
| Ce-134 | 3,00 d | F | 0,005 | 7,6 $10^{-9}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 5,3 $10^{-9}$ | 2,3 $10^{-9}$ | 1,4 $10^{-9}$ | 7,7 $10^{-10}$ | 5,7 $10^{-10}$ |
| | | M | 0,005 | 1,1 $10^{-8}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 7,6 $10^{-9}$ | 3,7 $10^{-9}$ | 2,4 $10^{-9}$ | 1,5 $10^{-9}$ | 1,3 $10^{-9}$ |
| | | S | 0,005 | 1,2 $10^{-8}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 8,0 $10^{-9}$ | 3,8 $10^{-9}$ | 2,5 $10^{-9}$ | 1,6 $10^{-9}$ | 1,3 $10^{-9}$ |
| Ce-135 | 17,6 h | F | 0,005 | 2,3 $10^{-9}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 1,7 $10^{-9}$ | 8,5 $10^{-10}$ | 5,3 $10^{-10}$ | 3,0 $10^{-10}$ | 2,4 $10^{-10}$ |
| | | M | 0,005 | 3,6 $10^{-9}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 2,7 $10^{-9}$ | 1,4 $10^{-9}$ | 8,9 $10^{-10}$ | 5,9 $10^{-10}$ | 4,8 $10^{-10}$ |
| | | S | 0,005 | 3,7 $10^{-9}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 2,8 $10^{-9}$ | 1,4 $10^{-9}$ | 9,4 $10^{-10}$ | 6,3 $10^{-10}$ | 5,0 $10^{-10}$ |
| Ce-137 | 9,00 h | F | 0,005 | 7,5 $10^{-11}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 5,6 $10^{-11}$ | 2,7 $10^{-11}$ | 1,6 $10^{-11}$ | 8,7 $10^{-12}$ | 7,0 $10^{-12}$ |
| | | M | 0,005 | 1,1 $10^{-10}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 7,6 $10^{-11}$ | 3,6 $10^{-11}$ | 2,2 $10^{-11}$ | 1,2 $10^{-11}$ | 9,8 $10^{-12}$ |
| | | S | 0,005 | 1,1 $10^{-10}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 7,8 $10^{-11}$ | 3,7 $10^{-11}$ | 2,3 $10^{-11}$ | 1,3 $10^{-11}$ | 1,0 $10^{-11}$ |
| Ce-137m | 1,43 d | F | 0,005 | 1,6 $10^{-9}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 1,1 $10^{-9}$ | 4,6 $10^{-10}$ | 2,8 $10^{-10}$ | 1,5 $10^{-10}$ | 1,2 $10^{-10}$ |
| | | M | 0,005 | 3,1 $10^{-9}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 2,2 $10^{-9}$ | 1,1 $10^{-9}$ | 6,7 $10^{-10}$ | 5,1 $10^{-10}$ | 4,1 $10^{-10}$ |
| | | S | 0,005 | 3,3 $10^{-9}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 2,3 $10^{-9}$ | 1,0 $10^{-9}$ | 7,3 $10^{-10}$ | 5,6 $10^{-10}$ | 4,4 $10^{-10}$ |
| Ce-139 | 138 d | F | 0,005 | 1,1 $10^{-8}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 8,5 $10^{-9}$ | 4,5 $10^{-9}$ | 2,8 $10^{-9}$ | 1,8 $10^{-9}$ | 1,5 $10^{-9}$ |
| | | M | 0,005 | 7,5 $10^{-9}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 6,1 $10^{-9}$ | 3,6 $10^{-9}$ | 2,5 $10^{-9}$ | 2,1 $10^{-9}$ | 1,7 $10^{-9}$ |
| | | S | 0,005 | 7,8 $10^{-9}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 6,3 $10^{-9}$ | 3,9 $10^{-9}$ | 2,7 $10^{-9}$ | 2,4 $10^{-9}$ | 1,9 $10^{-9}$ |
| Ce-141 | 32,5 d | F | 0,005 | 1,1 $10^{-8}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 7,3 $10^{-9}$ | 3,5 $10^{-9}$ | 2,0 $10^{-9}$ | 1,2 $10^{-9}$ | 9,3 $10^{-10}$ |
| | | M | 0,005 | 1,4 $10^{-8}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 1,1 $10^{-8}$ | 6,3 $10^{-9}$ | 4,6 $10^{-9}$ | 4,1 $10^{-9}$ | 3,2 $10^{-9}$ |
| | | S | 0,005 | 1,6 $10^{-8}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 1,2 $10^{-8}$ | 7,1 $10^{-9}$ | 5,3 $10^{-9}$ | 4,8 $10^{-9}$ | 3,8 $10^{-9}$ |
| Ce-143 | 1,38 d | F | 0,005 | 3,6 $10^{-9}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 2,3 $10^{-9}$ | 1,0 $10^{-9}$ | 6,2 $10^{-10}$ | 3,3 $10^{-10}$ | 2,7 $10^{-10}$ |
| | | M | 0,005 | 5,6 $10^{-9}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 3,9 $10^{-9}$ | 1,9 $10^{-9}$ | 1,3 $10^{-9}$ | 9,3 $10^{-10}$ | 7,5 $10^{-10}$ |
| | | S | 0,005 | 5,9 $10^{-9}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 4,1 $10^{-9}$ | 2,1 $10^{-9}$ | 1,4 $10^{-9}$ | 1,0 $10^{-9}$ | 8,3 $10^{-10}$ |
| Ce-144 | 284 d | F | 0,005 | 3,6 $10^{-7}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 2,7 $10^{-7}$ | 1,4 $10^{-7}$ | 7,8 $10^{-8}$ | 4,8 $10^{-8}$ | 4,0 $10^{-8}$ |
| | | M | 0,005 | 1,9 $10^{-7}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 1,6 $10^{-7}$ | 8,8 $10^{-8}$ | 5,5 $10^{-8}$ | 4,1 $10^{-8}$ | 3,6 $10^{-8}$ |
| | | S | 0,005 | 2,1 $10^{-7}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 1,8 $10^{-7}$ | 1,1 $10^{-7}$ | 7,3 $10^{-8}$ | 5,8 $10^{-8}$ | 5,3 $10^{-8}$ |
| Praseodimio | | | | | | | | | | |
| Pr-136 | 0,218 h | M | 0,005 | 1,3 $10^{-10}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 8,8 $10^{-11}$ | 4,2 $10^{-11}$ | 2,6 $10^{-11}$ | 1,6 $10^{-11}$ | 1,3 $10^{-11}$ |
| | | S | 0,005 | 1,3 $10^{-10}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 9,0 $10^{-11}$ | 4,3 $10^{-11}$ | 2,7 $10^{-11}$ | 1,7 $10^{-11}$ | 1,4 $10^{-11}$ |
| Pr-137 | 1,28 h | M | 0,005 | 1,8 $10^{-10}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 1,3 $10^{-10}$ | 6,1 $10^{-11}$ | 3,9 $10^{-11}$ | 2,4 $10^{-11}$ | 2,0 $10^{-11}$ |
| | | S | 0,005 | 1,9 $10^{-10}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 1,3 $10^{-10}$ | 6,4 $10^{-11}$ | 4,0 $10^{-11}$ | 2,5 $10^{-11}$ | 2,1 $10^{-11}$ |
| Pr-138m | 2,10 h | M | 0,005 | 5,9 $10^{-10}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 4,5 $10^{-10}$ | 2,3 $10^{-10}$ | 1,4 $10^{-10}$ | 9,0 $10^{-11}$ | 7,2 $10^{-11}$ |
| | | S | 0,005 | 6,0 $10^{-10}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 4,7 $10^{-10}$ | 2,4 $10^{-10}$ | 1,5 $10^{-10}$ | 9,3 $10^{-11}$ | 7,4 $10^{-11}$ |
| Pr-139 | 4,51 h | M | 0,005 | 1,5 $10^{-10}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 1,1 $10^{-10}$ | 5,5 $10^{-11}$ | 3,5 $10^{-11}$ | 2,3 $10^{-11}$ | 1,8 $10^{-11}$ |

| Nuclide | Tempo di dimezzam. | Tipo assorb.[1]) | Età ≤ 1 a | | Età: | 1-2 a | 2-7 a | 7-12 a | 12-17 a | > 17 a |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | $f_1$ | h(g) | $f_1$ | h(g) | h(g) | h(g) | h(g) | h(g) |
| | | S | 0,005 | $1,6\ 10^{-10}$ | $5,0\ 10^{-4}$ | $1,2\ 10^{-10}$ | $5,7\ 10^{-11}$ | $3,7\ 10^{-11}$ | $2,4\ 10^{-11}$ | $2,0\ 10^{-11}$ |
| Pr-142 | 19,1 h | M | 0,005 | $5,3\ 10^{-9}$ | $5,0\ 10^{-4}$ | $3,5\ 10^{-9}$ | $1,6\ 10^{-9}$ | $1,0\ 10^{-9}$ | $6,2\ 10^{-10}$ | $5,2\ 10^{-10}$ |
| | | S | 0,005 | $5,5\ 10^{-9}$ | $5,0\ 10^{-4}$ | $3,7\ 10^{-9}$ | $1,7\ 10^{-9}$ | $1,1\ 10^{-9}$ | $6,6\ 10^{-10}$ | $5,5\ 10^{-10}$ |
| Pr-142m | 0,243h | M | 0,005 | $6,7\ 10^{-11}$ | $5,0\ 10^{-4}$ | $4,5\ 10^{-11}$ | $2,0\ 10^{-11}$ | $1,3\ 10^{-11}$ | $7,9\ 10^{-12}$ | $6,6\ 10^{-12}$ |
| | | S | 0,005 | $7,0\ 10^{-11}$ | $5,0\ 10^{-4}$ | $4,7\ 10^{-11}$ | $2,2\ 10^{-11}$ | $1,4\ 10^{-11}$ | $8,4\ 10^{-12}$ | $7,0\ 10^{-12}$ |
| Pr-143 | 13,6 d | M | 0,005 | $1,2\ 10^{-8}$ | $5,0\ 10^{-4}$ | $8,4\ 10^{-9}$ | $4,6\ 10^{-9}$ | $3,2\ 10^{-9}$ | $2,7\ 10^{-9}$ | $2,2\ 10^{-9}$ |
| | | S | 0,005 | $1,3\ 10^{-8}$ | $5,0\ 10^{-4}$ | $9,2\ 10^{-9}$ | $5,1\ 10^{-9}$ | $3,6\ 10^{-9}$ | $3,0\ 10^{-9}$ | $2,4\ 10^{-9}$ |
| Pr-144 | 0,288 h | M | 0,005 | $1,9\ 10^{-10}$ | $5,0\ 10^{-4}$ | $1,2\ 10^{-10}$ | $5,0\ 10^{-11}$ | $3,2\ 10^{-11}$ | $2,1\ 10^{-11}$ | $1,8\ 10^{-11}$ |
| | | S | 0,005 | $1,9\ 10^{-10}$ | $5,0\ 10^{-4}$ | $1,2\ 10^{-10}$ | $5,2\ 10^{-11}$ | $3,4\ 10^{-11}$ | $2,1\ 10^{-11}$ | $1,8\ 10^{-11}$ |
| Pr-145 | 5,98 h | M | 0,005 | $1,6\ 10^{-9}$ | $5,0\ 10^{-4}$ | $1,0\ 10^{-9}$ | $4,7\ 10^{-10}$ | $3,0\ 10^{-10}$ | $1,9\ 10^{-10}$ | $1,6\ 10^{-10}$ |
| | | S | 0,005 | $1,6\ 10^{-9}$ | $5,0\ 10^{-4}$ | $1,1\ 10^{-9}$ | $4,9\ 10^{-10}$ | $3,2\ 10^{-10}$ | $2,0\ 10^{-10}$ | $1,7\ 10^{-10}$ |
| Pr-147 | 0,227 h | M | 0,005 | $1,5\ 10^{-10}$ | $5,0\ 10^{-4}$ | $1,0\ 10^{-10}$ | $4,8\ 10^{-11}$ | $3,1\ 10^{-11}$ | $2,1\ 10^{-11}$ | $1,8\ 10^{-11}$ |
| | | S | 0,005 | $1,6\ 10^{-10}$ | $5,0\ 10^{-4}$ | $1,1\ 10^{-10}$ | $5,0\ 10^{-11}$ | $3,3\ 10^{-11}$ | $2,2\ 10^{-11}$ | $1,8\ 10^{-11}$ |
| Neodimio | | | | | | | | | | |
| Nd-136 | 0,844 h | M | 0,005 | $4,6\ 10^{-10}$ | $5,0\ 10^{-4}$ | $3,2\ 10^{-10}$ | $1,6\ 10^{-10}$ | $9,8\ 10^{-11}$ | $6,3\ 10^{-11}$ | $5,1\ 10^{-11}$ |
| | | S | 0,005 | $4,8\ 10^{-10}$ | $5,0\ 10^{-4}$ | $3,3\ 10^{-10}$ | $1,6\ 10^{-10}$ | $1,0\ 10^{-10}$ | $6,6\ 10^{-11}$ | $5,4\ 10^{-11}$ |
| Nd-138 | 5,04 h | M | 0,005 | $2,3\ 10^{-9}$ | $5,0\ 10^{-4}$ | $1,7\ 10^{-9}$ | $7,7\ 10^{-10}$ | $4,8\ 10^{-10}$ | $2,8\ 10^{-10}$ | $2,3\ 10^{-10}$ |
| | | S | 0,005 | $2,4\ 10^{-9}$ | $5,0\ 10^{-4}$ | $1,8\ 10^{-9}$ | $8,0\ 10^{-10}$ | $5,0\ 10^{-10}$ | $3,0\ 10^{-10}$ | $2,5\ 10^{-10}$ |
| Nd-139 | 0,495 h | M | 0,005 | $9,0\ 10^{-11}$ | $5,0\ 10^{-4}$ | $6,2\ 10^{-11}$ | $3,0\ 10^{-11}$ | $1,9\ 10^{-11}$ | $1,2\ 10^{-11}$ | $9,9\ 10^{-12}$ |
| | | S | 0,005 | $9,4\ 10^{-11}$ | $5,0\ 10^{-4}$ | $6,4\ 10^{-11}$ | $3,1\ 10^{-11}$ | $2,0\ 10^{-11}$ | $1,3\ 10^{-11}$ | $1,0\ 10^{-11}$ |
| Nd-139m | 5,50 h | M | 0,005 | $1,1\ 10^{-9}$ | $5,0\ 10^{-4}$ | $8,8\ 10^{-10}$ | $4,5\ 10^{-10}$ | $2,9\ 10^{-10}$ | $1,8\ 10^{-10}$ | $1,5\ 10^{-10}$ |
| | | S | 0,005 | $1,2\ 10^{-9}$ | $5,0\ 10^{-4}$ | $9,1\ 10^{-10}$ | $4,6\ 10^{-10}$ | $3,0\ 10^{-10}$ | $1,9\ 10^{-10}$ | $1,5\ 10^{-10}$ |
| Nd-141 | 2,49 h | M | 0,005 | $4,1\ 10^{-11}$ | $5,0\ 10^{-4}$ | $3,1\ 10^{-11}$ | $1,5\ 10^{-11}$ | $9,6\ 10^{-12}$ | $6,0\ 10^{-12}$ | $4,8\ 10^{-12}$ |
| | | S | 0,005 | $4,3\ 10^{-11}$ | $5,0\ 10^{-4}$ | $3,2\ 10^{-11}$ | $1,6\ 10^{-11}$ | $1,0\ 10^{-11}$ | $6,2\ 10^{-12}$ | $5,0\ 10^{-12}$ |
| Nd-147 | 11,0 d | M | 0,005 | $1,1\ 10^{-8}$ | $5,0\ 10^{-4}$ | $8,0\ 10^{-9}$ | $4,5\ 10^{-9}$ | $3,2\ 10^{-9}$ | $2,6\ 10^{-9}$ | $2,1\ 10^{-9}$ |
| | | S | 0,005 | $1,2\ 10^{-8}$ | $5,0\ 10^{-4}$ | $8,6\ 10^{-9}$ | $4,9\ 10^{-9}$ | $3,5\ 10^{-9}$ | $3,0\ 10^{-9}$ | $2,4\ 10^{-9}$ |
| Nd-149 | 1,73 h | M | 0,005 | $6,8\ 10^{-10}$ | $5,0\ 10^{-4}$ | $4,6\ 10^{-10}$ | $2,2\ 10^{-10}$ | $1,5\ 10^{-10}$ | $1,0\ 10^{-10}$ | $8,4\ 10^{-11}$ |
| | | S | 0,005 | $7,1\ 10^{-10}$ | $5,0\ 10^{-4}$ | $4,8\ 10^{-10}$ | $2,3\ 10^{-10}$ | $1,5\ 10^{-10}$ | $1,1\ 10^{-10}$ | $8,9\ 10^{-11}$ |
| Nd-151 | 0,207 h | M | 0,005 | $1,5\ 10^{-10}$ | $5,0\ 10^{-4}$ | $9,9\ 10^{-11}$ | $4,6\ 10^{-11}$ | $3,0\ 10^{-11}$ | $2,0\ 10^{-11}$ | $1,7\ 10^{-11}$ |
| | | S | 0,005 | $1,5\ 10^{-10}$ | $5,0\ 10^{-4}$ | $1,0\ 10^{-10}$ | $4,8\ 10^{-11}$ | $3,1\ 10^{-11}$ | $2,1\ 10^{-11}$ | $1,7\ 10^{-11}$ |
| Prometio | | | | | | | | | | |
| Pm-141 | 0,348 h | M | 0,005 | $1,4\ 10^{-10}$ | $5,0\ 10^{-4}$ | $9,4\ 10^{-11}$ | $4,3\ 10^{-11}$ | $2,7\ 10^{-11}$ | $1,7\ 10^{-11}$ | $1,4\ 10^{-11}$ |
| | | S | 0,005 | $1,5\ 10^{-10}$ | $5,0\ 10^{-4}$ | $9,7\ 10^{-11}$ | $4,4\ 10^{-11}$ | $2,8\ 10^{-11}$ | $1,8\ 10^{-11}$ | $1,5\ 10^{-11}$ |
| Pm-143 | 265 d | M | 0,005 | $6,2\ 10^{-9}$ | $5,0\ 10^{-4}$ | $5,4\ 10^{-9}$ | $3,3\ 10^{-9}$ | $2,2\ 10^{-9}$ | $1,7\ 10^{-9}$ | $1,5\ 10^{-9}$ |
| | | S | 0,005 | $5,5\ 10^{-9}$ | $5,0\ 10^{-4}$ | $4,8\ 10^{-9}$ | $3,1\ 10^{-9}$ | $2,1\ 10^{-9}$ | $1,7\ 10^{-9}$ | $1,4\ 10^{-9}$ |
| Pm-144 | 363 d | M | 0,005 | $3,1\ 10^{-8}$ | $5,0\ 10^{-4}$ | $2,8\ 10^{-8}$ | $1,8\ 10^{-8}$ | $1,2\ 10^{-8}$ | $9,3\ 10^{-9}$ | $8,2\ 10^{-9}$ |
| | | S | 0,005 | $2,6\ 10^{-8}$ | $5,0\ 10^{-4}$ | $2,4\ 10^{-8}$ | $1,6\ 10^{-8}$ | $1,1\ 10^{-8}$ | $8,9\ 10^{-9}$ | $7,5\ 10^{-9}$ |
| Pm-145 | 17,7 a | M | 0,005 | $1,1\ 10^{-8}$ | $5,0\ 10^{-4}$ | $9,8\ 10^{-9}$ | $6,4\ 10^{-9}$ | $4,3\ 10^{-9}$ | $3,7\ 10^{-9}$ | $3,6\ 10^{-9}$ |
| | | S | 0,005 | $7,1\ 10^{-9}$ | $5,0\ 10^{-4}$ | $6,5\ 10^{-9}$ | $4,3\ 10^{-9}$ | $2,9\ 10^{-9}$ | $2,4\ 10^{-9}$ | $2,3\ 10^{-9}$ |
| Pm-146 | 5,53 a | M | 0,005 | $6,4\ 10^{-8}$ | $5,0\ 10^{-4}$ | $5,9\ 10^{-8}$ | $3,9\ 10^{-8}$ | $2,6\ 10^{-8}$ | $2,2\ 10^{-8}$ | $2,1\ 10^{-8}$ |
| | | S | 0,005 | $5,3\ 10^{-8}$ | $5,0\ 10^{-4}$ | $4,9\ 10^{-8}$ | $3,3\ 10^{-8}$ | $2,2\ 10^{-8}$ | $1,9\ 10^{-8}$ | $1,7\ 10^{-8}$ |
| Pm-147 | 2,62 a | M | 0,005 | $2,1\ 10^{-8}$ | $5,0\ 10^{-4}$ | $1,8\ 10^{-8}$ | $1,1\ 10^{-8}$ | $7,0\ 10^{-9}$ | $5,7\ 10^{-9}$ | $5,0\ 10^{-9}$ |
| | | S | 0,005 | $1,9\ 10^{-8}$ | $5,0\ 10^{-4}$ | $1,6\ 10^{-8}$ | $1,0\ 10^{-8}$ | $6,8\ 10^{-9}$ | $5,8\ 10^{-9}$ | $4,9\ 10^{-9}$ |
| Pm-148 | 5,37 d | M | 0,005 | $1,5\ 10^{-8}$ | $5,0\ 10^{-4}$ | $1,0\ 10^{-8}$ | $5,2\ 10^{-9}$ | $3,4\ 10^{-9}$ | $2,4\ 10^{-9}$ | $2,0\ 10^{-9}$ |
| | | S | 0,005 | $1,5\ 10^{-8}$ | $5,0\ 10^{-4}$ | $1,1\ 10^{-8}$ | $5,5\ 10^{-9}$ | $3,7\ 10^{-9}$ | $2,6\ 10^{-9}$ | $2,2\ 10^{-9}$ |
| Pm-148m | 41,3 d | M | 0,005 | $2,4\ 10^{-8}$ | $5,0\ 10^{-4}$ | $1,9\ 10^{-8}$ | $1,1\ 10^{-8}$ | $7,7\ 10^{-9}$ | $6,3\ 10^{-9}$ | $5,1\ 10^{-9}$ |
| | | S | 0,005 | $2,5\ 10^{-8}$ | $5,0\ 10^{-4}$ | $2,0\ 10^{-8}$ | $1,2\ 10^{-8}$ | $8,3\ 10^{-9}$ | $7,1\ 10^{-9}$ | $5,7\ 10^{-9}$ |
| Pm-149 | 2,21 d | M | 0,005 | $5,0\ 10^{-9}$ | $5,0\ 10^{-4}$ | $3,5\ 10^{-9}$ | $1,7\ 10^{-9}$ | $1,1\ 10^{-9}$ | $8,3\ 10^{-10}$ | $6,7\ 10^{-10}$ |
| | | S | 0,005 | $5,3\ 10^{-9}$ | $5,0\ 10^{-4}$ | $3,6\ 10^{-9}$ | $1,8\ 10^{-9}$ | $1,2\ 10^{-9}$ | $9,0\ 10^{-10}$ | $7,3\ 10^{-10}$ |
| Pm-150 | 2,68 h | M | 0,005 | $1,2\ 10^{-9}$ | $5,0\ 10^{-4}$ | $7,9\ 10^{-10}$ | $3,8\ 10^{-10}$ | $2,4\ 10^{-10}$ | $1,5\ 10^{-10}$ | $1,2\ 10^{-10}$ |
| | | S | 0,005 | $1,2\ 10^{-9}$ | $5,0\ 10^{-4}$ | $8,2\ 10^{-10}$ | $3,9\ 10^{-10}$ | $2,5\ 10^{-10}$ | $1,6\ 10^{-10}$ | $1,3\ 10^{-10}$ |
| Pm-151 | 1,18 d | M | 0,005 | $3,3\ 10^{-9}$ | $5,0\ 10^{-4}$ | $2,5\ 10^{-9}$ | $1,2\ 10^{-9}$ | $8,3\ 10^{-10}$ | $5,3\ 10^{-10}$ | $4,3\ 10^{-10}$ |
| | | S | 0,005 | $3,4\ 10^{-9}$ | $5,0\ 10^{-4}$ | $2,6\ 10^{-9}$ | $1,3\ 10^{-9}$ | $7,9\ 10^{-10}$ | $5,7\ 10^{-10}$ | $4,6\ 10^{-10}$ |
| Samario | | | | | | | | | | |
| Sm-141 | 0,170 h | M | 0,005 | $1,5\ 10^{-10}$ | $5,0\ 10^{-4}$ | $1,0\ 10^{-10}$ | $4,7\ 10^{-11}$ | $2,9\ 10^{-11}$ | $1,8\ 10^{-11}$ | $1,5\ 10^{-11}$ |
| Sm-141m | 0,377 h | M | 0,005 | $3,0\ 10^{-10}$ | $5,0\ 10^{-4}$ | $2,1\ 10^{-10}$ | $9,7\ 10^{-11}$ | $6,1\ 10^{-11}$ | $3,9\ 10^{-11}$ | $3,2\ 10^{-11}$ |
| Sm-142 | 1,21 h | M | 0,005 | $7,5\ 10^{-10}$ | $5,0\ 10^{-4}$ | $4,8\ 10^{-10}$ | $2,2\ 10^{-10}$ | $1,4\ 10^{-10}$ | $8,5\ 10^{-11}$ | $7,1\ 10^{-11}$ |

| Nuclide | Tempo di dimezzam. | Tipo assorb.[1]) | Età ≤ 1 a | | Età: | 1-2 a | 2-7 a | 7-12 a | 12-17 a | > 17 a |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | $f_1$ | h(g) | $f_1$ | h(g) | h(g) | h(g) | h(g) | h(g) |
| Sm-145 | 340 d | M | 0,005 | 8,1 $10^{-9}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 6,8 $10^{-9}$ | 4,0 $10^{-9}$ | 2,5 $10^{-9}$ | 1,9 $10^{-9}$ | 1,6 $10^{-9}$ |
| Sm-146 | 1,03 $10^{8}$ a | M | 0,005 | 2,7 $10^{-5}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 2,6 $10^{-5}$ | 1,7 $10^{-5}$ | 1,2 $10^{-5}$ | 1,1 $10^{-5}$ | 1,1 $10^{-5}$ |
| Sm-147 | 1,06 $10^{11}$ a | M | 0,005 | 2,5 $10^{-5}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 2,3 $10^{-5}$ | 1,6 $10^{-5}$ | 1,1 $10^{-5}$ | 9,6 $10^{-6}$ | 9,6 $10^{-6}$ |
| Sm-151 | 90,0 a | M | 0,005 | 1,1 $10^{-8}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 1,0 $10^{-8}$ | 6,7 $10^{-9}$ | 4,5 $10^{-9}$ | 4,0 $10^{-9}$ | 4,0 $10^{-9}$ |
| Sm-153 | 1,95 d | M | 0,005 | 4,2 $10^{-9}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 2,9 $10^{-9}$ | 1,5 $10^{-9}$ | 1,0 $10^{-9}$ | 7,9 $10^{-10}$ | 6,3 $10^{-10}$ |
| Sm-155 | 0,368 h | M | 0,005 | 1,5 $10^{-10}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 9,9 $10^{-11}$ | 4,4 $10^{-11}$ | 2,9 $10^{-11}$ | 2,0 $10^{-11}$ | 1,7 $10^{-11}$ |
| Sm-156 | 9,40 h | M | 0,005 | 1,6 $10^{-9}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 1,1 $10^{-9}$ | 5,8 $10^{-10}$ | 3,5 $10^{-10}$ | 2,7 $10^{-10}$ | 2,2 $10^{-10}$ |
| Europio | | | | | | | | | | |
| Eu-145 | 5,94 d | M | 0,005 | 3,6 $10^{-9}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 2,9 $10^{-9}$ | 1,6 $10^{-9}$ | 1,0 $10^{-9}$ | 6,8 $10^{-10}$ | 5,5 $10^{-10}$ |
| Eu-146 | 4,61 d | M | 0,005 | 5,5 $10^{-9}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 4,4 $10^{-9}$ | 2,4 $10^{-9}$ | 1,5 $10^{-9}$ | 1,0 $10^{-9}$ | 8,0 $10^{-10}$ |
| Eu-147 | 24,0 d | M | 0,005 | 4,9 $10^{-9}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 3,7 $10^{-9}$ | 2,2 $10^{-9}$ | 1,6 $10^{-9}$ | 1,3 $10^{-9}$ | 1,1 $10^{-9}$ |
| Eu-148 | 54,5 d | M | 0,005 | 1,4 $10^{-8}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 1,2 $10^{-8}$ | 6,8 $10^{-9}$ | 4,6 $10^{-9}$ | 3,2 $10^{-9}$ | 2,6 $10^{-9}$ |
| Eu-149 | 93,1 d | M | 0,005 | 1,6 $10^{-9}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 1,3 $10^{-9}$ | 7,3 $10^{-10}$ | 4,7 $10^{-10}$ | 3,5 $10^{-10}$ | 2,9 $10^{-10}$ |
| Eu-150 | 34,2 a | M | 0,005 | 1,1 $10^{-7}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 1,1 $10^{-7}$ | 7,8 $10^{-8}$ | 5,7 $10^{-8}$ | 5,3 $10^{-8}$ | 5,3 $10^{-8}$ |
| Eu-150 | 12,6 h | M | 0,005 | 1,6 $10^{-9}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 1,1 $10^{-9}$ | 5,2 $10^{-10}$ | 3,4 $10^{-10}$ | 2,3 $10^{-10}$ | 1,9 $10^{-10}$ |
| Eu-152 | 13,3 a | M | 0,005 | 1,1 $10^{-7}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 1,0 $10^{-7}$ | 7,0 $10^{-8}$ | 4,9 $10^{-8}$ | 4,3 $10^{-8}$ | 4,2 $10^{-8}$ |
| Eu-152m | 9,32 h | M | 0,005 | 1,9 $10^{-9}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 1,3 $10^{-9}$ | 6,6 $10^{-10}$ | 4,2 $10^{-10}$ | 2,4 $10^{-10}$ | 2,2 $10^{-10}$ |
| Eu-154 | 8,80 a | M | 0,005 | 1,6 $10^{-7}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 1,5 $10^{-7}$ | 9,7 $10^{-8}$ | 6,5 $10^{-8}$ | 5,6 $10^{-8}$ | 5,3 $10^{-8}$ |
| Eu-155 | 4,96 a | M | 0,005 | 2,6 $10^{-8}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 2,3 $10^{-8}$ | 1,4 $10^{-8}$ | 9,2 $10^{-9}$ | 7,6 $10^{-9}$ | 6,9 $10^{-9}$ |
| Eu-156 | 15,2 d | M | 0,005 | 1,9 $10^{-8}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 1,4 $10^{-8}$ | 7,7 $10^{-9}$ | 5,3 $10^{-9}$ | 4,2 $10^{-9}$ | 3,4 $10^{-9}$ |
| Eu-157 | 15,1 h | M | 0,005 | 2,5 $10^{-9}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 1,9 $10^{-9}$ | 8,9 $10^{-10}$ | 5,9 $10^{-10}$ | 3,5 $10^{-10}$ | 2,8 $10^{-10}$ |
| Eu-158 | 0,765 h | M | 0,005 | 4,3 $10^{-10}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 2,9 $10^{-10}$ | 1,3 $10^{-10}$ | 8,5 $10^{-11}$ | 5,6 $10^{-11}$ | 4,7 $10^{-11}$ |
| Gadolinio | | | | | | | | | | |
| Gd-145 | 0,382 h | F | 0,005 | 1,3 $10^{-10}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 9,6 $10^{-11}$ | 4,7 $10^{-11}$ | 2,9 $10^{-11}$ | 1,7 $10^{-11}$ | 1,4 $10^{-11}$ |
| | | M | 0,005 | 1,8 $10^{-10}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 1,3 $10^{-10}$ | 6,2 $10^{-11}$ | 3,9 $10^{-11}$ | 2,4 $10^{-11}$ | 2,0 $10^{-11}$ |
| Gd-146 | 48,3 d | F | 0,005 | 2,9 $10^{-8}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 2,3 $10^{-8}$ | 1,2 $10^{-8}$ | 7,8 $10^{-9}$ | 5,1 $10^{-9}$ | 4,4 $10^{-9}$ |
| | | M | 0,005 | 2,8 $10^{-8}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 2,2 $10^{-8}$ | 1,3 $10^{-8}$ | 9,3 $10^{-9}$ | 7,9 $10^{-9}$ | 6,4 $10^{-9}$ |
| Gd-147 | 1,59 d | F | 0,005 | 2,1 $10^{-9}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 1,7 $10^{-9}$ | 8,4 $10^{-10}$ | 5,3 $10^{-10}$ | 3,1 $10^{-10}$ | 2,6 $10^{-10}$ |
| | | M | 0,005 | 2,8 $10^{-9}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 2,2 $10^{-9}$ | 1,1 $10^{-9}$ | 7,5 $10^{-10}$ | 5,1 $10^{-10}$ | 4,0 $10^{-10}$ |
| Gd-148 | 93,0 a | F | 0,005 | 8,3 $10^{-5}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 7,6 $10^{-5}$ | 4,7 $10^{-5}$ | 3,2 $10^{-5}$ | 2,6 $10^{-5}$ | 2,6 $10^{-5}$ |
| | | M | 0,005 | 3,2 $10^{-5}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 2,9 $10^{-5}$ | 1,9 $10^{-5}$ | 1,3 $10^{-5}$ | 1,2 $10^{-5}$ | 1,1 $10^{-5}$ |
| Gd-149 | 9,40 d | F | 0,005 | 2,6 $10^{-9}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 2,0 $10^{-9}$ | 8,0 $10^{-10}$ | 5,1 $10^{-10}$ | 3,1 $10^{-10}$ | 2,6 $10^{-10}$ |
| | | M | 0,005 | 3,6 $10^{-9}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 3,0 $10^{-9}$ | 1,5 $10^{-9}$ | 1,1 $10^{-9}$ | 9,2 $10^{-10}$ | 7,3 $10^{-10}$ |
| Gd-151 | 120 d | F | 0,005 | 6,3 $10^{-9}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 4,9 $10^{-9}$ | 2,5 $10^{-9}$ | 1,5 $10^{-9}$ | 9,2 $10^{-10}$ | 7,8 $10^{-10}$ |
| | | M | 0,005 | 4,5 $10^{-9}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 3,5 $10^{-9}$ | 2,0 $10^{-9}$ | 1,3 $10^{-9}$ | 1,0 $10^{-9}$ | 8,6 $10^{-10}$ |
| Gd-152 | 1,08 $10^{14}$ a | F | 0,005 | 5,9 $10^{-5}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 5,4 $10^{-5}$ | 3,4 $10^{-5}$ | 2,4 $10^{-5}$ | 1,9 $10^{-5}$ | 1,9 $10^{-5}$ |
| | | M | 0,005 | 2,1 $10^{-5}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 1,9 $10^{-5}$ | 1,3 $10^{-5}$ | 8,9 $10^{-6}$ | 7,9 $10^{-6}$ | 8,0 $10^{-6}$ |
| Gd-153 | 242 d | F | 0,005 | 1,5 $10^{-8}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 1,2 $10^{-8}$ | 6,5 $10^{-9}$ | 3,9 $10^{-9}$ | 2,4 $10^{-9}$ | 2,1 $10^{-9}$ |
| | | M | 0,005 | 9,9 $10^{-9}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 7,9 $10^{-9}$ | 4,8 $10^{-9}$ | 3,1 $10^{-9}$ | 2,5 $10^{-9}$ | 2,1 $10^{-9}$ |
| Gd-159 | 18,6 h | F | 0,005 | 1,2 $10^{-9}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 8,9 $10^{-10}$ | 3,8 $10^{-10}$ | 2,3 $10^{-10}$ | 1,2 $10^{-10}$ | 1,0 $10^{-10}$ |
| | | M | 0,005 | 2,2 $10^{-9}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 1,5 $10^{-9}$ | 7,3 $10^{-10}$ | 4,9 $10^{-10}$ | 3,4 $10^{-10}$ | 2,7 $10^{-10}$ |
| Terbio | | | | | | | | | | |
| Tb-147 | 1,65 h | M | 0,005 | 6,7 $10^{-10}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 4,8 $10^{-10}$ | 2,3 $10^{-10}$ | 1,5 $10^{-10}$ | 9,3 $10^{-11}$ | 7,6 $10^{-11}$ |
| Tb-149 | 4,15 h | M | 0,005 | 2,1 $10^{-8}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 1,5 $10^{-8}$ | 9,6 $10^{-9}$ | 6,6 $10^{-9}$ | 5,8 $10^{-9}$ | 4,9 $10^{-9}$ |
| Tb-150 | 3,27 h | M | 0,005 | 1,0 $10^{-9}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 7,4 $10^{-10}$ | 3,5 $10^{-10}$ | 2,2 $10^{-10}$ | 1,3 $10^{-10}$ | 1,1 $10^{-10}$ |
| Tb-151 | 17,6 h | M | 0,005 | 1,6 $10^{-9}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 1,2 $10^{-9}$ | 6,3 $10^{-10}$ | 4,2 $10^{-10}$ | 2,8 $10^{-10}$ | 2,3 $10^{-10}$ |
| Tb-153 | 2,34 d | M | 0,005 | 1,4 $10^{-9}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 1,0 $10^{-9}$ | 5,4 $10^{-10}$ | 3,6 $10^{-10}$ | 2,3 $10^{-10}$ | 1,9 $10^{-10}$ |
| Tb-154 | 21,4 h | M | 0,005 | 2,7 $10^{-9}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 2,1 $10^{-9}$ | 1,1 $10^{-9}$ | 7,1 $10^{-10}$ | 4,5 $10^{-10}$ | 3,6 $10^{-10}$ |
| Tb-155 | 5,32 d | M | 0,005 | 1,4 $10^{-9}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 1,0 $10^{-9}$ | 5,6 $10^{-10}$ | 3,4 $10^{-10}$ | 2,7 $10^{-10}$ | 2,2 $10^{-10}$ |
| Tb-156 | 5,34 d | M | 0,005 | 7,0 $10^{-9}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 5,4 $10^{-9}$ | 3,0 $10^{-9}$ | 2,0 $10^{-9}$ | 1,5 $10^{-9}$ | 1,2 $10^{-9}$ |
| Tb-156m | 1,02 d | M | 0,005 | 1,1 $10^{-9}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 9,4 $10^{-10}$ | 4,7 $10^{-10}$ | 3,3 $10^{-10}$ | 2,7 $10^{-10}$ | 2,1 $10^{-10}$ |
| Tb-156m | 5,00 h | M | 0,005 | 6,2 $10^{-10}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 4,5 $10^{-10}$ | 2,4 $10^{-10}$ | 1,7 $10^{-10}$ | 1,2 $10^{-10}$ | 9,6 $10^{-11}$ |
| Tb-157 | 1,50 $10^{2}$ a | M | 0,005 | 3,2 $10^{-9}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 3,0 $10^{-9}$ | 2,0 $10^{-9}$ | 1,4 $10^{-9}$ | 1,2 $10^{-9}$ | 1,2 $10^{-9}$ |
| Tb-158 | 1,50 $10^{2}$ a | M | 0,005 | 1,1 $10^{-7}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 1,0 $10^{-7}$ | 7,0 $10^{-8}$ | 5,1 $10^{-8}$ | 4,7 $10^{-8}$ | 4,6 $10^{-8}$ |
| Tb-160 | 72,3 d | M | 0,005 | 3,2 $10^{-8}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 2,5 $10^{-8}$ | 1,5 $10^{-8}$ | 1,0 $10^{-8}$ | 8,6 $10^{-9}$ | 7,0 $10^{-9}$ |
| Tb-161 | 6,91 d | M | 0,005 | 6,6 $10^{-9}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 4,7 $10^{-9}$ | 2,6 $10^{-9}$ | 1,9 $10^{-9}$ | 1,6 $10^{-9}$ | 1,3 $10^{-9}$ |
| Disprosio | | | | | | | | | | |

| Nuclide | Tempo di dimezzam. | Tipo assorb.[1]) | Età ≤ 1 a | | Età: | 1-2 a | 2-7 a | 7-12 a | 12-17 a | > 17 a |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | $f_1$ | h(g) | $f_1$ | h(g) | h(g) | h(g) | h(g) | h(g) |
| Dy-155 | 10,0 h | M | 0,005 | 5,6 $10^{-10}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 4,4 $10^{-10}$ | 2,3 $10^{-10}$ | 1,5 $10^{-10}$ | 9,6 $10^{-11}$ | 7,7 $10^{-11}$ |
| Dy-157 | 8,10 h | M | 0,005 | 2,4 $10^{-10}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 1,9 $10^{-10}$ | 9,9 $10^{-11}$ | 6,2 $10^{-11}$ | 3,8 $10^{-11}$ | 3,0 $10^{-11}$ |
| Dy-159 | 144 d | M | 0,005 | 2,1 $10^{-9}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 1,7 $10^{-9}$ | 9,6 $10^{-10}$ | 6,0 $10^{-10}$ | 4,4 $10^{-10}$ | 3,7 $10^{-10}$ |
| Dy-165 | 2,33 h | M | 0,005 | 5,2 $10^{-10}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 3,4 $10^{-10}$ | 1,6 $10^{-10}$ | 1,1 $10^{-10}$ | 7,2 $10^{-11}$ | 6,0 $10^{-11}$ |
| Dy-166 | 3,40 d | M | 0,005 | 1,2 $10^{-8}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 8,3 $10^{-9}$ | 4,4 $10^{-9}$ | 3,0 $10^{-9}$ | 2,3 $10^{-9}$ | 1,9 $10^{-9}$ |
| Olmio | | | | | | | | | | |
| Ho-155 | 0,800 h | M | 0,005 | 1,7 $10^{-10}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 1,2 $10^{-10}$ | 5,8 $10^{-11}$ | 3,7 $10^{-11}$ | 2,4 $10^{-11}$ | 2,0 $10^{-11}$ |
| Ho-157 | 0,210 h | M | 0,005 | 3,4 $10^{-11}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 2,5 $10^{-11}$ | 1,3 $10^{-11}$ | 8,0 $10^{-12}$ | 5,1 $10^{-12}$ | 4,2 $10^{-12}$ |
| Ho-159 | 0,550 h | M | 0,005 | 4,6 $10^{-11}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 3,3 $10^{-11}$ | 1,7 $10^{-11}$ | 1,1 $10^{-11}$ | 7,5 $10^{-12}$ | 6,1 $10^{-12}$ |
| Ho-161 | 2,50 h | M | 0,005 | 5,7 $10^{-11}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 4,0 $10^{-11}$ | 2,0 $10^{-11}$ | 1,2 $10^{-11}$ | 7,5 $10^{-12}$ | 6,0 $10^{-12}$ |
| Ho-162 | 0,250 h | M | 0,005 | 2,1 $10^{-11}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 1,5 $10^{-11}$ | 7,2 $10^{-12}$ | 4,8 $10^{-12}$ | 3,4 $10^{-12}$ | 2,8 $10^{-12}$ |
| Ho-162m | 1,13 h | M | 0,005 | 1,5 $10^{-10}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 1,1 $10^{-10}$ | 5,8 $10^{-11}$ | 3,8 $10^{-11}$ | 2,6 $10^{-11}$ | 2,1 $10^{-11}$ |
| Ho-164 | 0,483 h | M | 0,005 | 6,8 $10^{-11}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 4,5 $10^{-11}$ | 2,1 $10^{-11}$ | 1,4 $10^{-11}$ | 9,9 $10^{-12}$ | 8,4 $10^{-12}$ |
| Ho-164m | 0,625 h | M | 0,005 | 9,1 $10^{-11}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 5,9 $10^{-11}$ | 3,0 $10^{-11}$ | 2,0 $10^{-11}$ | 1,3 $10^{-11}$ | 1,2 $10^{-11}$ |
| Ho-166 | 1,12 d | M | 0,005 | 6,0 $10^{-9}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 4,0 $10^{-9}$ | 1,9 $10^{-9}$ | 1,2 $10^{-9}$ | 7,9 $10^{-10}$ | 6,5 $10^{-10}$ |
| Ho-166m | 1,20 $10^{3}$ a | M | 0,005 | 2,6 $10^{-7}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 2,5 $10^{-7}$ | 1,8 $10^{-7}$ | 1,3 $10^{-7}$ | 1,2 $10^{-7}$ | 1,2 $10^{-7}$ |
| Ho-167 | 3,10 h | M | 0,005 | 5,2 $10^{-10}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 3,6 $10^{-10}$ | 1,8 $10^{-10}$ | 1,2 $10^{-10}$ | 8,7 $10^{-11}$ | 7,1 $10^{-11}$ |
| Erbio | | | | | | | | | | |
| Er-161 | 3,24 h | M | 0,005 | 3,8 $10^{-10}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 2,9 $10^{-10}$ | 1,5 $10^{-10}$ | 9,5 $10^{-11}$ | 6,0 $10^{-11}$ | 4,8 $10^{-11}$ |
| Er-165 | 10,4 h | M | 0,005 | 7,2 $10^{-11}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 5,3 $10^{-11}$ | 2,6 $10^{-11}$ | 1,6 $10^{-11}$ | 9,6 $10^{-12}$ | 7,9 $10^{-12}$ |
| Er-169 | 9,30 d | M | 0,005 | 4,7 $10^{-9}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 3,5 $10^{-9}$ | 2,0 $10^{-9}$ | 1,5 $10^{-9}$ | 1,3 $10^{-9}$ | 1,0 $10^{-9}$ |
| Er-171 | 7,52 h | M | 0,005 | 1,8 $10^{-9}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 1,2 $10^{-9}$ | 5,9 $10^{-10}$ | 3,9 $10^{-10}$ | 2,7 $10^{-10}$ | 2,2 $10^{-10}$ |
| Er-172 | 2,05 d | M | 0,005 | 6,6 $10^{-9}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 4,7 $10^{-9}$ | 2,5 $10^{-9}$ | 1,7 $10^{-9}$ | 1,4 $10^{-9}$ | 1,1 $10^{-9}$ |
| Tulio | | | | | | | | | | |
| Tm-162 | 0,362 h | M | 0,005 | 1,3 $10^{-10}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 9,6 $10^{-11}$ | 4,7 $10^{-11}$ | 3,0 $10^{-11}$ | 1,9 $10^{-11}$ | 1,6 $10^{-11}$ |
| Tm-166 | 7,70 h | M | 0,005 | 1,3 $10^{-9}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 9,9 $10^{-10}$ | 5,2 $10^{-10}$ | 3,3 $10^{-10}$ | 2,2 $10^{-10}$ | 1,7 $10^{-10}$ |
| Tm-167 | 9,24 d | M | 0,005 | 5,6 $10^{-9}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 4,1 $10^{-9}$ | 2,3 $10^{-9}$ | 1,7 $10^{-9}$ | 1,4 $10^{-9}$ | 1,1 $10^{-9}$ |
| Tm-170 | 129 d | M | 0,005 | 3,6 $10^{-8}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 2,8 $10^{-8}$ | 1,6 $10^{-8}$ | 1,1 $10^{-8}$ | 8,5 $10^{-9}$ | 7,0 $10^{-9}$ |
| Tm-171 | 1,92 a | M | 0,005 | 6,8 $10^{-9}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 5,7 $10^{-9}$ | 3,4 $10^{-9}$ | 2,0 $10^{-9}$ | 1,6 $10^{-9}$ | 1,4 $10^{-9}$ |
| Tm-172 | 2,65 d | M | 0,005 | 8,4 $10^{-9}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 5,8 $10^{-9}$ | 2,9 $10^{-9}$ | 1,9 $10^{-9}$ | 1,4 $10^{-9}$ | 1,1 $10^{-9}$ |
| Tm-173 | 8,24 h | M | 0,005 | 1,5 $10^{-9}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 1,0 $10^{-9}$ | 5,0 $10^{-10}$ | 3,3 $10^{-10}$ | 2,2 $10^{-10}$ | 1,8 $10^{-10}$ |
| Tm-175 | 0,253 h | M | 0,005 | 1,6 $10^{-10}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 1,1 $10^{-10}$ | 5,0 $10^{-11}$ | 3,3 $10^{-11}$ | 2,2 $10^{-11}$ | 1,8 $10^{-11}$ |
| Itterbio | | | | | | | | | | |
| Yb-162 | 0,315 h | M | 0,005 | 1,1 $10^{-10}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 7,9 $10^{-11}$ | 3,9 $10^{-11}$ | 2,5 $10^{-11}$ | 1,6 $10^{-11}$ | 1,3 $10^{-11}$ |
| | | S | 0,005 | 1,2 $10^{-10}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 8,2 $10^{-11}$ | 4,0 $10^{-11}$ | 2,6 $10^{-11}$ | 1,7 $10^{-11}$ | 1,4 $10^{-11}$ |
| Yb-166 | 2,36 d | M | 0,005 | 4,7 $10^{-9}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 3,5 $10^{-9}$ | 1,9 $10^{-9}$ | 1,3 $10^{-9}$ | 9,0 $10^{-10}$ | 7,2 $10^{-10}$ |
| | | S | 0,005 | 4,9 $10^{-9}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 3,7 $10^{-9}$ | 2,0 $10^{-9}$ | 1,3 $10^{-9}$ | 9,6 $10^{-10}$ | 7,7 $10^{-10}$ |
| Yb-167 | 0,292 h | M | 0,005 | 4,4 $10^{-11}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 3,1 $10^{-11}$ | 1,6 $10^{-11}$ | 1,1 $10^{-11}$ | 7,9 $10^{-12}$ | 6,5 $10^{-12}$ |
| | | S | 0,005 | 4,6 $10^{-11}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 3,2 $10^{-11}$ | 1,7 $10^{-11}$ | 1,1 $10^{-11}$ | 8,4 $10^{-12}$ | 6,9 $10^{-12}$ |
| Yb-169 | 32,0 d | M | 0,005 | 1,2 $10^{-8}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 8,7 $10^{-9}$ | 5,1 $10^{-9}$ | 3,7 $10^{-9}$ | 3,2 $10^{-9}$ | 2,5 $10^{-9}$ |
| | | S | 0,005 | 1,3 $10^{-8}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 9,8 $10^{-9}$ | 5,9 $10^{-9}$ | 4,2 $10^{-9}$ | 3,7 $10^{-9}$ | 3,0 $10^{-9}$ |
| Yb-175 | 4,19 d | M | 0,005 | 3,5 $10^{-9}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 2,5 $10^{-9}$ | 1,4 $10^{-9}$ | 9,8 $10^{-10}$ | 8,3 $10^{-10}$ | 6,5 $10^{-10}$ |
| | | S | 0,005 | 3,7 $10^{-9}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 2,7 $10^{-9}$ | 1,5 $10^{-9}$ | 1,1 $10^{-9}$ | 9,2 $10^{-10}$ | 7,3 $10^{-10}$ |
| Yb-177 | 1,90 h | M | 0,005 | 5,0 $10^{-10}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 3,3 $10^{-10}$ | 1,6 $10^{-10}$ | 1,1 $10^{-10}$ | 7,8 $10^{-11}$ | 6,4 $10^{-11}$ |
| | | S | 0,005 | 5,3 $10^{-10}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 3,5 $10^{-10}$ | 1,7 $10^{-10}$ | 1,2 $10^{-10}$ | 8,4 $10^{-11}$ | 6,9 $10^{-11}$ |
| Yb-178 | 1,23 h | M | 0,005 | 5,9 $10^{-10}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 3,9 $10^{-10}$ | 1,8 $10^{-10}$ | 1,2 $10^{-10}$ | 8,5 $10^{-11}$ | 7,0 $10^{-11}$ |
| | | S | 0,005 | 6,2 $10^{-10}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 4,1 $10^{-10}$ | 1,9 $10^{-10}$ | 1,3 $10^{-10}$ | 9,1 $10^{-11}$ | 7,5 $10^{-11}$ |
| Lutezio | | | | | | | | | | |
| Lu-169 | 1,42 d | M | 0,005 | 2,3 $10^{-9}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 1,8 $10^{-9}$ | 9,5 $10^{-10}$ | 6,3 $10^{-10}$ | 4,4 $10^{-10}$ | 3,5 $10^{-10}$ |
| | | S | 0,005 | 2,4 $10^{-9}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 1,9 $10^{-9}$ | 1,0 $10^{-9}$ | 6,7 $10^{-10}$ | 4,8 $10^{-10}$ | 3,8 $10^{-10}$ |
| Lu-170 | 2,00 d | M | 0,005 | 4,3 $10^{-9}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 3,4 $10^{-9}$ | 1,8 $10^{-9}$ | 1,2 $10^{-9}$ | 7,8 $10^{-10}$ | 6,3 $10^{-10}$ |
| | | S | 0,005 | 4,5 $10^{-9}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 3,5 $10^{-9}$ | 1,8 $10^{-9}$ | 1,2 $10^{-9}$ | 8,2 $10^{-10}$ | 6,6 $10^{-10}$ |
| Lu-171 | 8,22 d | M | 0,005 | 5,0 $10^{-9}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 3,7 $10^{-9}$ | 2,1 $10^{-9}$ | 1,2 $10^{-9}$ | 9,8 $10^{-10}$ | 8,0 $10^{-10}$ |
| | | S | 0,005 | 4,7 $10^{-9}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 3,9 $10^{-9}$ | 2,0 $10^{-9}$ | 1,4 $10^{-9}$ | 1,1 $10^{-9}$ | 8,8 $10^{-10}$ |
| Lu-172 | 6,70 d | M | 0,005 | 8,7 $10^{-9}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 6,7 $10^{-9}$ | 3,8 $10^{-9}$ | 2,6 $10^{-9}$ | 1,8 $10^{-9}$ | 1,4 $10^{-9}$ |
| | | S | 0,005 | 9,3 $10^{-9}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 7,1 $10^{-9}$ | 4,0 $10^{-9}$ | 2,8 $10^{-9}$ | 2,0 $10^{-9}$ | 1,6 $10^{-9}$ |
| Lu-173 | 1,37 a | M | 0,005 | 1,0 $10^{-8}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 8,5 $10^{-9}$ | 5,1 $10^{-9}$ | 3,2 $10^{-9}$ | 2,5 $10^{-9}$ | 2,2 $10^{-9}$ |

| Nuclide | Tempo di dimezzam. | Tipo assorb.[1] | Età ≤ 1 a | | Età: | 1-2 a | 2-7 a | 7-12 a | 12-17 a | > 17 a |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | $f_1$ | h(g) | $f_1$ | h(g) | h(g) | h(g) | h(g) | h(g) |
| | | S | 0,005 | 1,0 $10^{-8}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 8,7 $10^{-9}$ | 5,4 $10^{-9}$ | 3,6 $10^{-9}$ | 2,9 $10^{-9}$ | 2,4 $10^{-9}$ |
| Lu-174 | 3,31 a | M | 0,005 | 1,7 $10^{-8}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 1,5 $10^{-8}$ | 9,1 $10^{-9}$ | 5,8 $10^{-9}$ | 4,7 $10^{-9}$ | 4,2 $10^{-9}$ |
| | | S | 0,005 | 1,6 $10^{-8}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 1,4 $10^{-8}$ | 8,9 $10^{-9}$ | 5,9 $10^{-9}$ | 4,9 $10^{-9}$ | 4,2 $10^{-9}$ |
| Lu-174m | 142 d | M | 0,005 | 1,9 $10^{-8}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 1,4 $10^{-8}$ | 8,6 $10^{-9}$ | 5,4 $10^{-9}$ | 4,3 $10^{-9}$ | 3,7 $10^{-9}$ |
| | | S | 0,005 | 2,0 $10^{-8}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 1,5 $10^{-8}$ | 9,2 $10^{-9}$ | 6,1 $10^{-9}$ | 5,0 $10^{-9}$ | 4,2 $10^{-9}$ |
| Lu-176 | 3,60 $10^{10}$ a | M | 0,005 | 1,8 $10^{-7}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 1,7 $10^{-7}$ | 1,1 $10^{-7}$ | 7,8 $10^{-8}$ | 7,1 $10^{-8}$ | 7,0 $10^{-8}$ |
| | | S | 0,005 | 1,5 $10^{-7}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 1,4 $10^{-7}$ | 9,4 $10^{-8}$ | 6,5 $10^{-8}$ | 5,9 $10^{-8}$ | 5,6 $10^{-8}$ |
| Lu-176m | 3,68 h | M | 0,005 | 8,9 $10^{-10}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 5,9 $10^{-10}$ | 2,8 $10^{-10}$ | 1,9 $10^{-10}$ | 1,2 $10^{-10}$ | 1,1 $10^{-10}$ |
| | | S | 0,005 | 9,3 $10^{-10}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 6,2 $10^{-10}$ | 3,0 $10^{-10}$ | 2,0 $10^{-10}$ | 1,2 $10^{-10}$ | 1,2 $10^{-10}$ |
| Lu-177 | 6,71 d | M | 0,005 | 5,3 $10^{-9}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 3,8 $10^{-9}$ | 2,2 $10^{-9}$ | 1,6 $10^{-9}$ | 1,4 $10^{-9}$ | 1,1 $10^{-9}$ |
| | | S | 0,005 | 5,7 $10^{-9}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 4,1 $10^{-9}$ | 2,4 $10^{-9}$ | 1,7 $10^{-9}$ | 1,5 $10^{-9}$ | 1,2 $10^{-9}$ |
| Lu-177m | 161 d | M | 0,005 | 5,8 $10^{-8}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 4,6 $10^{-8}$ | 2,8 $10^{-8}$ | 1,9 $10^{-8}$ | 1,6 $10^{-8}$ | 1,3 $10^{-8}$ |
| | | S | 0,005 | 6,5 $10^{-8}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 5,3 $10^{-8}$ | 3,2 $10^{-8}$ | 2,3 $10^{-8}$ | 2,0 $10^{-8}$ | 1,6 $10^{-8}$ |
| Lu-178 | 0,473 h | M | 0,005 | 2,3 $10^{-10}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 1,5 $10^{-10}$ | 6,6 $10^{-11}$ | 4,3 $10^{-11}$ | 2,9 $10^{-11}$ | 2,4 $10^{-11}$ |
| | | S | 0,005 | 2,4 $10^{-10}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 1,5 $10^{-10}$ | 6,9 $10^{-11}$ | 4,5 $10^{-11}$ | 3,0 $10^{-11}$ | 2,6 $10^{-11}$ |
| Lu-178m | 0,378 h | M | 0,005 | 2,6 $10^{-10}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 1,8 $10^{-10}$ | 8,3 $10^{-11}$ | 5,6 $10^{-11}$ | 3,8 $10^{-11}$ | 3,2 $10^{-11}$ |
| | | S | 0,005 | 2,7 $10^{-10}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 1,9 $10^{-10}$ | 8,7 $10^{-11}$ | 5,8 $10^{-11}$ | 4,0 $10^{-11}$ | 3,3 $10^{-11}$ |
| Lu-179 | 4,59 h | M | 0,005 | 9,9 $10^{-10}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 6,5 $10^{-10}$ | 3,0 $10^{-10}$ | 2,0 $10^{-10}$ | 1,2 $10^{-10}$ | 1,1 $10^{-10}$ |
| | | S | 0,005 | 1,0 $10^{-9}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 6,8 $10^{-10}$ | 3,2 $10^{-10}$ | 2,1 $10^{-10}$ | 1,3 $10^{-10}$ | 1,2 $10^{-10}$ |
| Afnio | | | | | | | | | | |
| Hf-170 | 16,0 h | F | 0,020 | 1,4 $10^{-9}$ | 0,002 | 1,1 $10^{-9}$ | 5,4 $10^{-10}$ | 3,4 $10^{-10}$ | 2,0 $10^{-10}$ | 1,6 $10^{-10}$ |
| | | M | 0,020 | 2,2 $10^{-9}$ | 0,002 | 1,7 $10^{-9}$ | 8,7 $10^{-10}$ | 5,8 $10^{-10}$ | 3,9 $10^{-10}$ | 3,2 $10^{-10}$ |
| Hf-172 | 1,87 a | F | 0,020 | 1,5 $10^{-7}$ | 0,002 | 1,3 $10^{-7}$ | 7,8 $10^{-8}$ | 4,9 $10^{-8}$ | 3,5 $10^{-8}$ | 3,2 $10^{-8}$ |
| | | M | 0,020 | 8,1 $10^{-8}$ | 0,002 | 6,9 $10^{-8}$ | 4,3 $10^{-8}$ | 2,8 $10^{-8}$ | 2,3 $10^{-8}$ | 2,0 $10^{-8}$ |
| Hf-173 | 24,0 h | F | 0,020 | 6,6 $10^{-10}$ | 0,002 | 5,0 $10^{-10}$ | 2,5 $10^{-10}$ | 1,5 $10^{-10}$ | 8,9 $10^{-11}$ | 7,4 $10^{-11}$ |
| | | M | 0,020 | 1,1 $10^{-9}$ | 0,002 | 8,2 $10^{-10}$ | 4,3 $10^{-10}$ | 2,9 $10^{-10}$ | 2,0 $10^{-10}$ | 1,6 $10^{-10}$ |
| Hf-175 | 70,0 d | F | 0,020 | 5,4 $10^{-9}$ | 0,002 | 4,0 $10^{-9}$ | 2,1 $10^{-9}$ | 1,3 $10^{-9}$ | 8,5 $10^{-10}$ | 7,2 $10^{-10}$ |
| | | M | 0,020 | 5,8 $10^{-9}$ | 0,002 | 4,5 $10^{-9}$ | 2,6 $10^{-9}$ | 1,8 $10^{-9}$ | 1,4 $10^{-9}$ | 1,2 $10^{-9}$ |
| Hf-177m | 0,856 h | F | 0,020 | 3,9 $10^{-10}$ | 0,002 | 2,8 $10^{-10}$ | 1,3 $10^{-10}$ | 8,5 $10^{-11}$ | 5,2 $10^{-11}$ | 4,4 $10^{-11}$ |
| | | M | 0,020 | 6,5 $10^{-10}$ | 0,002 | 4,7 $10^{-10}$ | 2,3 $10^{-10}$ | 1,5 $10^{-10}$ | 1,1 $10^{-10}$ | 9,0 $10^{-11}$ |
| Hf-178m | 31,0 a | F | 0,020 | 6,2 $10^{-7}$ | 0,002 | 5,8 $10^{-7}$ | 4,0 $10^{-7}$ | 3,1 $10^{-7}$ | 2,7 $10^{-7}$ | 2,6 $10^{-7}$ |
| | | M | 0,020 | 2,6 $10^{-7}$ | 0,002 | 2,4 $10^{-7}$ | 1,7 $10^{-7}$ | 1,3 $10^{-7}$ | 1,2 $10^{-7}$ | 1,2 $10^{-7}$ |
| Hf-179m | 25,1 d | F | 0,020 | 9,7 $10^{-9}$ | 0,002 | 6,8 $10^{-9}$ | 3,4 $10^{-9}$ | 2,1 $10^{-9}$ | 1,2 $10^{-9}$ | 1,1 $10^{-9}$ |
| | | M | 0,020 | 1,7 $10^{-8}$ | 0,002 | 1,3 $10^{-8}$ | 7,6 $10^{-9}$ | 5,5 $10^{-9}$ | 4,8 $10^{-9}$ | 3,8 $10^{-9}$ |
| Hf-180m | 5,50 h | F | 0,020 | 5,4 $10^{-10}$ | 0,002 | 4,1 $10^{-10}$ | 2,0 $10^{-10}$ | 1,3 $10^{-10}$ | 7,2 $10^{-11}$ | 5,9 $10^{-11}$ |
| | | M | 0,020 | 9,1 $10^{-10}$ | 0,002 | 6,8 $10^{-10}$ | 3,6 $10^{-10}$ | 2,4 $10^{-10}$ | 1,7 $10^{-10}$ | 1,3 $10^{-10}$ |
| Hf-181 | 42,4 d | F | 0,020 | 1,3 $10^{-8}$ | 0,002 | 9,6 $10^{-9}$ | 4,8 $10^{-9}$ | 2,8 $10^{-9}$ | 1,7 $10^{-9}$ | 1,4 $10^{-9}$ |
| | | M | 0,020 | 2,2 $10^{-8}$ | 0,002 | 1,7 $10^{-8}$ | 9,9 $10^{-9}$ | 7,1 $10^{-9}$ | 6,3 $10^{-9}$ | 5,0 $10^{-9}$ |
| Hf-182 | 9,00 $10^{6}$ a | F | 0,020 | 6,5 $10^{-7}$ | 0,002 | 6,2 $10^{-7}$ | 4,4 $10^{-7}$ | 3,6 $10^{-7}$ | 3,1 $10^{-7}$ | 3,1 $10^{-7}$ |
| | | M | 0,020 | 2,4 $10^{-7}$ | 0,002 | 2,3 $10^{-7}$ | 1,7 $10^{-7}$ | 1,3 $10^{-7}$ | 1,3 $10^{-7}$ | 1,3 $10^{-7}$ |
| Hf-182m | 1,02 h | F | 0,020 | 1,9 $10^{-10}$ | 0,002 | 1,4 $10^{-10}$ | 6,6 $10^{-11}$ | 4,2 $10^{-11}$ | 2,6 $10^{-11}$ | 2,1 $10^{-11}$ |
| | | M | 0,020 | 3,2 $10^{-10}$ | 0,002 | 2,3 $10^{-10}$ | 1,2 $10^{-10}$ | 7,8 $10^{-11}$ | 5,6 $10^{-11}$ | 4,6 $10^{-11}$ |
| Hf-183 | 1,07 h | F | 0,020 | 2,5 $10^{-10}$ | 0,002 | 1,7 $10^{-10}$ | 7,9 $10^{-11}$ | 4,9 $10^{-11}$ | 2,8 $10^{-11}$ | 2,4 $10^{-11}$ |
| | | M | 0,020 | 4,4 $10^{-10}$ | 0,002 | 3,0 $10^{-10}$ | 1,5 $10^{-10}$ | 9,8 $10^{-11}$ | 7,0 $10^{-11}$ | 5,7 $10^{-11}$ |
| Hf-184 | 4,12 h | F | 0,020 | 1,4 $10^{-9}$ | 0,002 | 9,6 $10^{-10}$ | 4,3 $10^{-10}$ | 2,7 $10^{-10}$ | 1,4 $10^{-10}$ | 1,2 $10^{-10}$ |
| | | M | 0,020 | 2,6 $10^{-9}$ | 0,002 | 1,8 $10^{-9}$ | 8,9 $10^{-10}$ | 5,9 $10^{-10}$ | 4,0 $10^{-10}$ | 3,3 $10^{-10}$ |
| Tantalio | | | | | | | | | | |
| Ta-172 | 0,613 h | M | 0,010 | 2,8 $10^{-10}$ | 0,001 | 1,9 $10^{-10}$ | 9,3 $10^{-11}$ | 6,0 $10^{-11}$ | 4,0 $10^{-11}$ | 3,3 $10^{-11}$ |
| | | S | 0,010 | 2,9 $10^{-10}$ | 0,001 | 2,0 $10^{-10}$ | 9,8 $10^{-11}$ | 6,3 $10^{-11}$ | 4,2 $10^{-11}$ | 3,5 $10^{-11}$ |
| Ta-173 | 3,65 h | M | 0,010 | 8,8 $10^{-10}$ | 0,001 | 6,2 $10^{-10}$ | 3,0 $10^{-10}$ | 2,0 $10^{-10}$ | 1,3 $10^{-10}$ | 1,1 $10^{-10}$ |
| | | S | 0,010 | 9,2 $10^{-10}$ | 0,001 | 6,5 $10^{-10}$ | 3,2 $10^{-10}$ | 2,1 $10^{-10}$ | 1,4 $10^{-10}$ | 1,1 $10^{-10}$ |
| Ta-174 | 1,20 h | M | 0,010 | 3,2 $10^{-10}$ | 0,001 | 2,2 $10^{-10}$ | 1,1 $10^{-10}$ | 7,1 $10^{-11}$ | 5,0 $10^{-11}$ | 4,1 $10^{-11}$ |
| | | S | 0,010 | 3,4 $10^{-10}$ | 0,001 | 2,3 $10^{-10}$ | 1,1 $10^{-10}$ | 7,5 $10^{-11}$ | 5,3 $10^{-11}$ | 4,3 $10^{-11}$ |
| Ta-175 | 10,5 h | M | 0,010 | 9,1 $10^{-10}$ | 0,001 | 7,0 $10^{-10}$ | 3,7 $10^{-10}$ | 2,4 $10^{-10}$ | 1,5 $10^{-10}$ | 1,2 $10^{-10}$ |
| | | S | 0,010 | 9,5 $10^{-10}$ | 0,001 | 7,3 $10^{-10}$ | 3,8 $10^{-10}$ | 2,5 $10^{-10}$ | 1,6 $10^{-10}$ | 1,3 $10^{-10}$ |
| Ta-176 | 8,08 h | M | 0,010 | 1,4 $10^{-9}$ | 0,001 | 1,1 $10^{-9}$ | 5,7 $10^{-10}$ | 3,7 $10^{-10}$ | 2,4 $10^{-10}$ | 1,9 $10^{-10}$ |
| | | S | 0,010 | 1,4 $10^{-9}$ | 0,001 | 1,1 $10^{-9}$ | 5,9 $10^{-10}$ | 3,8 $10^{-10}$ | 2,5 $10^{-10}$ | 2,0 $10^{-10}$ |

| Nuclide | Tempo di dimezzam. | Tipo assorb.[1]) | Età ≤ 1 a | | Età: | 1-2 a | 2-7 a | 7-12 a | 12-17 a | > 17 a |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | $f_1$ | h(g) | $f_1$ | h(g) | h(g) | h(g) | h(g) | h(g) |
| Ta-177 | 2,36 d | M | 0,010 | 6,5 $10^{-10}$ | 0,001 | 4,7 $10^{-10}$ | 2,5 $10^{-10}$ | 1,5 $10^{-10}$ | 1,2 $10^{-10}$ | 9,6 $10^{-11}$ |
| | | S | 0,010 | 6,9 $10^{-10}$ | 0,001 | 5,0 $10^{-10}$ | 2,7 $10^{-10}$ | 1,7 $10^{-10}$ | 1,3 $10^{-10}$ | 1,1 $10^{-10}$ |
| Ta-178 | 2,20 h | M | 0,010 | 4,4 $10^{-10}$ | 0,001 | 3,3 $10^{-10}$ | 1,7 $10^{-10}$ | 1,1 $10^{-10}$ | 8,0 $10^{-11}$ | 6,5 $10^{-11}$ |
| | | S | 0,010 | 4,6 $10^{-10}$ | 0,001 | 3,4 $10^{-10}$ | 1,8 $10^{-10}$ | 1,2 $10^{-10}$ | 8,5 $10^{-11}$ | 6,8 $10^{-11}$ |
| Ta-179 | 1,82 a | M | 0,010 | 1,2 $10^{-9}$ | 0,001 | 9,6 $10^{-10}$ | 5,5 $10^{-10}$ | 3,5 $10^{-10}$ | 2,6 $10^{-10}$ | 2,2 $10^{-10}$ |
| | | S | 0,010 | 2,4 $10^{-9}$ | 0,001 | 2,1 $10^{-9}$ | 1,3 $10^{-9}$ | 8,3 $10^{-10}$ | 6,4 $10^{-10}$ | 5,6 $10^{-10}$ |
| Ta-180 | 1,00 $10^{13}$ a | M | 0,010 | 2,7 $10^{-8}$ | 0,001 | 2,2 $10^{-8}$ | 1,3 $10^{-8}$ | 9,2 $10^{-9}$ | 7,9 $10^{-9}$ | 6,4 $10^{-9}$ |
| | | S | 0,010 | 7,0 $10^{-8}$ | 0,001 | 6,5 $10^{-8}$ | 4,5 $10^{-8}$ | 3,1 $10^{-8}$ | 2,8 $10^{-8}$ | 2,6 $10^{-8}$ |
| Ta-180 m | 8,10 h | M | 0,010 | 3,1 $10^{-10}$ | 0,001 | 2,2 $10^{-10}$ | 1,1 $10^{-10}$ | 7,4 $10^{-11}$ | 4,8 $10^{-11}$ | 4,4 $10^{-11}$ |
| | | S | 0,010 | 3,3 $10^{-10}$ | 0,001 | 2,3 $10^{-10}$ | 1,2 $10^{-10}$ | 7,9 $10^{-11}$ | 5,2 $10^{-11}$ | 4,2 $10^{-11}$ |
| Ta-182 | 115 d | M | 0,010 | 3,2 $10^{-8}$ | 0,001 | 2,6 $10^{-8}$ | 1,5 $10^{-8}$ | 1,1 $10^{-8}$ | 9,5 $10^{-9}$ | 7,6 $10^{-9}$ |
| | | S | 0,010 | 4,2 $10^{-8}$ | 0,001 | 3,4 $10^{-8}$ | 2,1 $10^{-8}$ | 1,5 $10^{-8}$ | 1,3 $10^{-8}$ | 1,0 $10^{-8}$ |
| Ta-182m | 0,264 h | M | 0,010 | 1,6 $10^{-10}$ | 0,001 | 1,1 $10^{-10}$ | 4,9 $10^{-11}$ | 3,4 $10^{-11}$ | 2,4 $10^{-11}$ | 2,0 $10^{-11}$ |
| | | S | 0,010 | 1,6 $10^{-10}$ | 0,001 | 1,1 $10^{-10}$ | 5,2 $10^{-11}$ | 3,6 $10^{-11}$ | 2,5 $10^{-11}$ | 2,1 $10^{-11}$ |
| Ta-183 | 5,10 d | M | 0,010 | 1,0 $10^{-8}$ | 0,001 | 7,4 $10^{-9}$ | 4,1 $10^{-9}$ | 2,9 $10^{-9}$ | 2,4 $10^{-9}$ | 1,9 $10^{-9}$ |
| | | S | 0,010 | 1,1 $10^{-8}$ | 0,001 | 8,0 $10^{-9}$ | 4,5 $10^{-9}$ | 3,2 $10^{-9}$ | 2,7 $10^{-9}$ | 2,1 $10^{-9}$ |
| Ta-184 | 8,70 h | M | 0,010 | 3,2 $10^{-9}$ | 0,001 | 2,3 $10^{-9}$ | 1,1 $10^{-9}$ | 7,5 $10^{-10}$ | 5,0 $10^{-10}$ | 4,1 $10^{-10}$ |
| | | S | 0,010 | 3,4 $10^{-9}$ | 0,001 | 2,4 $10^{-9}$ | 1,2 $10^{-9}$ | 7,9 $10^{-10}$ | 5,4 $10^{-10}$ | 4,3 $10^{-10}$ |
| Ta-185 | 0,816 h | M | 0,010 | 3,8 $10^{-10}$ | 0,001 | 2,5 $10^{-10}$ | 1,2 $10^{-10}$ | 7,7 $10^{-11}$ | 5,4 $10^{-11}$ | 4,5 $10^{-11}$ |
| | | S | 0,010 | 4,0 $10^{-10}$ | 0,001 | 2,6 $10^{-10}$ | 1,2 $10^{-10}$ | 8,2 $10^{-11}$ | 5,7 $10^{-11}$ | 4,8 $10^{-11}$ |
| Ta-186 | 0,175 h | M | 0,010 | 1,6 $10^{-10}$ | 0,001 | 1,1 $10^{-10}$ | 4,8 $10^{-11}$ | 3,1 $10^{-11}$ | 2,0 $10^{-11}$ | 1,7 $10^{-11}$ |
| | | S | 0,010 | 1,6 $10^{-10}$ | 0,001 | 1,1 $10^{-10}$ | 5,0 $10^{-11}$ | 3,2 $10^{-11}$ | 2,1 $10^{-11}$ | 1,8 $10^{-11}$ |
| Tungsteno | | | | | | | | | | |
| W-176 | 2,30 h | F | 0,600 | 3,3 $10^{-10}$ | 0,300 | 2,7 $10^{-10}$ | 1,4 $10^{-10}$ | 8,6 $10^{-11}$ | 5,0 $10^{-11}$ | 4,1 $10^{-11}$ |
| W-177 | 2,25 h | F | 0,600 | 2,0 $10^{-10}$ | 0,300 | 1,6 $10^{-10}$ | 8,2 $10^{-11}$ | 5,1 $10^{-11}$ | 3,0 $10^{-11}$ | 2,4 $10^{-11}$ |
| W-178 | 21,7 d | F | 0,600 | 7,2 $10^{-10}$ | 0,300 | 5,4 $10^{-10}$ | 2,5 $10^{-10}$ | 1,6 $10^{-10}$ | 8,7 $10^{-11}$ | 7,2 $10^{-11}$ |
| W-179 | 0,625 h | F | 0,600 | 9,3 $10^{-12}$ | 0,300 | 6,8 $10^{-12}$ | 3,3 $10^{-12}$ | 2,0 $10^{-12}$ | 1,2 $10^{-12}$ | 9,2 $10^{-13}$ |
| W-181 | 121 d | F | 0,600 | 2,5 $10^{-10}$ | 0,300 | 1,9 $10^{-10}$ | 9,2 $10^{-11}$ | 5,7 $10^{-11}$ | 3,2 $10^{-11}$ | 2,7 $10^{-11}$ |
| W-185 | 75,1 d | F | 0,600 | 1,4 $10^{-9}$ | 0,300 | 1,0 $10^{-9}$ | 4,4 $10^{-10}$ | 2,7 $10^{-10}$ | 1,4 $10^{-10}$ | 1,2 $10^{-10}$ |
| W-187 | 23,9 h | F | 0,600 | 2,0 $10^{-9}$ | 0,300 | 1,5 $10^{-9}$ | 7,0 $10^{-10}$ | 4,3 $10^{-10}$ | 2,3 $10^{-10}$ | 1,9 $10^{-10}$ |
| W-188 | 69,4 d | F | 0,600 | 7,1 $10^{-9}$ | 0,300 | 5,0 $10^{-9}$ | 2,2 $10^{-9}$ | 1,3 $10^{-9}$ | 6,8 $10^{-10}$ | 5,7 $10^{-10}$ |
| Renio | | | | | | | | | | |
| Re-177 | 0,233 h | F | 1,000 | 9,4 $10^{-11}$ | 0,800 | 6,7 $10^{-11}$ | 3,2 $10^{-11}$ | 1,9 $10^{-11}$ | 1,2 $10^{-11}$ | 9,7 $10^{-12}$ |
| | | M | 1,000 | 1,1 $10^{-10}$ | 0,800 | 7,9 $10^{-11}$ | 3,9 $10^{-11}$ | 2,5 $10^{-11}$ | 1,7 $10^{-11}$ | 1,4 $10^{-11}$ |
| Re-178 | 0,220 h | F | 1,000 | 9,9 $10^{-11}$ | 0,800 | 6,8 $10^{-11}$ | 3,1 $10^{-11}$ | 1,9 $10^{-11}$ | 1,2 $10^{-11}$ | 1,0 $10^{-11}$ |
| | | M | 1,000 | 1,3 $10^{-10}$ | 0,800 | 8,5 $10^{-11}$ | 3,9 $10^{-11}$ | 2,6 $10^{-11}$ | 1,7 $10^{-11}$ | 1,4 $10^{-11}$ |
| Re-181 | 20,0 h | F | 1,000 | 2,0 $10^{-9}$ | 0,800 | 1,4 $10^{-9}$ | 6,7 $10^{-10}$ | 3,8 $10^{-10}$ | 2,3 $10^{-10}$ | 1,8 $10^{-10}$ |
| | | M | 1,000 | 2,1 $10^{-9}$ | 0,800 | 1,5 $10^{-9}$ | 7,4 $10^{-10}$ | 4,6 $10^{-10}$ | 3,1 $10^{-10}$ | 2,5 $10^{-10}$ |
| Re-182 | 2,67 d | F | 1,000 | 6,5 $10^{-9}$ | 0,800 | 4,7 $10^{-9}$ | 2,2 $10^{-9}$ | 1,3 $10^{-9}$ | 8,0 $10^{-10}$ | 6,4 $10^{-10}$ |
| | | M | 1,000 | 8,7 $10^{-9}$ | 0,800 | 6,3 $10^{-9}$ | 3,4 $10^{-9}$ | 2,2 $10^{-9}$ | 1,5 $10^{-9}$ | 1,2 $10^{-9}$ |
| Re-182 | 12,7 h | F | 1,000 | 1,3 $10^{-9}$ | 0,800 | 1,0 $10^{-9}$ | 4,9 $10^{-10}$ | 2,8 $10^{-10}$ | 1,7 $10^{-10}$ | 1,4 $10^{-10}$ |
| | | M | 1,000 | 1,4 $10^{-9}$ | 0,800 | 1,1 $10^{-9}$ | 5,7 $10^{-10}$ | 3,6 $10^{-10}$ | 2,5 $10^{-10}$ | 2,0 $10^{-10}$ |
| Re-184 | 38,0 d | F | 1,000 | 4,1 $10^{-9}$ | 0,800 | 2,9 $10^{-9}$ | 1,4 $10^{-9}$ | 8,6 $10^{-10}$ | 5,4 $10^{-10}$ | 4,4 $10^{-10}$ |
| | | M | 1,000 | 9,1 $10^{-9}$ | 0,800 | 6,8 $10^{-9}$ | 4,0 $10^{-9}$ | 2,8 $10^{-9}$ | 2,4 $10^{-9}$ | 1,9 $10^{-9}$ |
| Re-184m | 165 d | F | 1,000 | 6,6 $10^{-9}$ | 0,800 | 4,6 $10^{-9}$ | 2,0 $10^{-9}$ | 1,2 $10^{-9}$ | 7,3 $10^{-10}$ | 5,9 $10^{-10}$ |
| | | M | 1,000 | 2,9 $10^{-8}$ | 0,800 | 2,2 $10^{-8}$ | 1,3 $10^{-8}$ | 9,3 $10^{-9}$ | 8,1 $10^{-9}$ | 6,5 $10^{-9}$ |
| Re-186 | 3,78 d | F | 1,000 | 7,3 $10^{-9}$ | 0,800 | 4,7 $10^{-9}$ | 2,0 $10^{-9}$ | 1,1 $10^{-9}$ | 6,6 $10^{-10}$ | 5,2 $10^{-10}$ |
| | | M | 1,000 | 8,7 $10^{-9}$ | 0,800 | 5,7 $10^{-9}$ | 2,8 $10^{-9}$ | 1,8 $10^{-9}$ | 1,4 $10^{-9}$ | 1,1 $10^{-9}$ |
| Re-186 m | 2,00 $10^{5}$ a | F | 1,000 | 1,2 $10^{-8}$ | 0,800 | 7,0 $10^{-9}$ | 2,9 $10^{-9}$ | 1,7 $10^{-9}$ | 1,0 $10^{-9}$ | 8,3 $10^{-10}$ |
| | | M | 1,000 | 5,9 $10^{-8}$ | 0,800 | 4,6 $10^{-8}$ | 2,7 $10^{-8}$ | 1,8 $10^{-8}$ | 1,4 $10^{-8}$ | 1,2 $10^{-8}$ |
| Re-187 | 5,00 $10^{10}$ a | F | 1,000 | 2,6 $10^{-11}$ | 0,800 | 1,6 $10^{-11}$ | 6,8 $10^{-12}$ | 3,8 $10^{-12}$ | 2,3 $10^{-12}$ | 1,8 $10^{-12}$ |
| | | M | 1,000 | 5,7 $10^{-11}$ | 0,800 | 4,1 $10^{-11}$ | 2,0 $10^{-11}$ | 1,2 $10^{-11}$ | 7,5 $10^{-12}$ | 6,3 $10^{-12}$ |
| Re-188 | 17,0 h | F | 1,000 | 6,5 $10^{-9}$ | 0,800 | 4,4 $10^{-9}$ | 1,9 $10^{-9}$ | 1,0 $10^{-9}$ | 6,1 $10^{-10}$ | 4,6 $10^{-10}$ |
| | | M | 1,000 | 6,0 $10^{-9}$ | 0,800 | 4,0 $10^{-9}$ | 1,8 $10^{-9}$ | 1,0 $10^{-9}$ | 6,8 $10^{-10}$ | 5,4 $10^{-10}$ |
| Re-188m | 0,310 h | F | 1,000 | 1,4 $10^{-10}$ | 0,800 | 9,1 $10^{-11}$ | 4,0 $10^{-11}$ | 2,1 $10^{-11}$ | 1,3 $10^{-11}$ | 1,0 $10^{-11}$ |
| | | M | 1,000 | 1,3 $10^{-10}$ | 0,800 | 8,6 $10^{-11}$ | 4,0 $10^{-11}$ | 2,7 $10^{-11}$ | 1,6 $10^{-11}$ | 1,3 $10^{-11}$ |
| Re-189 | 1,01 d | F | 1,000 | 3,7 $10^{-9}$ | 0,800 | 2,5 $10^{-9}$ | 1,1 $10^{-9}$ | 5,8 $10^{-10}$ | 3,5 $10^{-10}$ | 2,7 $10^{-10}$ |

| Nuclide | Tempo di dimezzam. | Tipo assorb.[1]) | Età ≤ 1 a | | Età: | 1-2 a | 2-7 a | 7-12 a | 12-17 a | > 17 a |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | $f_1$ | h(g) | $f_1$ | h(g) | h(g) | h(g) | h(g) | h(g) |
| | | M | 1,000 | $3,9\ 10^{-9}$ | 0,800 | $2,6\ 10^{-9}$ | $1,2\ 10^{-9}$ | $7,6\ 10^{-10}$ | $5,5\ 10^{-10}$ | $4,3\ 10^{-10}$ |
| Osmio | | | | | | | | | | |
| Os-180 | 0,366 h | F | 0,020 | $7,1\ 10^{-11}$ | 0,010 | $5,3\ 10^{-11}$ | $2,6\ 10^{-11}$ | $1,6\ 10^{-11}$ | $1,0\ 10^{-11}$ | $8,2\ 10^{-12}$ |
| | | M | 0,020 | $1,1\ 10^{-10}$ | 0,010 | $7,9\ 10^{-11}$ | $3,9\ 10^{-11}$ | $2,5\ 10^{-11}$ | $1,7\ 10^{-11}$ | $1,4\ 10^{-11}$ |
| | | S | 0,020 | $1,1\ 10^{-10}$ | 0,010 | $8,2\ 10^{-11}$ | $4,1\ 10^{-11}$ | $2,6\ 10^{-11}$ | $1,8\ 10^{-11}$ | $1,5\ 10^{-11}$ |
| Os-181 | 1,75 h | F | 0,020 | $3,0\ 10^{-10}$ | 0,010 | $2,3\ 10^{-10}$ | $1,1\ 10^{-10}$ | $7,0\ 10^{-11}$ | $4,1\ 10^{-11}$ | $3,3\ 10^{-11}$ |
| | | M | 0,020 | $4,5\ 10^{-10}$ | 0,010 | $3,4\ 10^{-10}$ | $1,8\ 10^{-10}$ | $1,1\ 10^{-10}$ | $7,6\ 10^{-11}$ | $6,2\ 10^{-11}$ |
| | | S | 0,020 | $4,7\ 10^{-10}$ | 0,010 | $3,6\ 10^{-10}$ | $1,8\ 10^{-10}$ | $1,2\ 10^{-10}$ | $8,1\ 10^{-11}$ | $6,5\ 10^{-11}$ |
| Os-182 | 22,0 h | F | 0,020 | $1,6\ 10^{-9}$ | 0,010 | $1,2\ 10^{-9}$ | $6,0\ 10^{-10}$ | $3,7\ 10^{-10}$ | $2,1\ 10^{-10}$ | $1,7\ 10^{-10}$ |
| | | M | 0,020 | $2,5\ 10^{-9}$ | 0,010 | $1,9\ 10^{-9}$ | $1,0\ 10^{-9}$ | $6,6\ 10^{-10}$ | $4,5\ 10^{-10}$ | $3,6\ 10^{-10}$ |
| | | S | 0,020 | $2,6\ 10^{-9}$ | 0,010 | $2,0\ 10^{-9}$ | $1,0\ 10^{-9}$ | $6,9\ 10^{-10}$ | $4,8\ 10^{-10}$ | $3,8\ 10^{-10}$ |
| Os-185 | 94,0 d | F | 0,020 | $7,2\ 10^{-9}$ | 0,010 | $5,8\ 10^{-9}$ | $3,1\ 10^{-9}$ | $1,9\ 10^{-9}$ | $1,2\ 10^{-9}$ | $1,1\ 10^{-9}$ |
| | | M | 0,020 | $6,6\ 10^{-9}$ | 0,010 | $5,4\ 10^{-9}$ | $2,9\ 10^{-9}$ | $2,0\ 10^{-9}$ | $1,5\ 10^{-9}$ | $1,3\ 10^{-9}$ |
| | | S | 0,020 | $7,0\ 10^{-9}$ | 0,010 | $5,8\ 10^{-9}$ | $3,6\ 10^{-9}$ | $2,4\ 10^{-9}$ | $1,9\ 10^{-9}$ | $1,6\ 10^{-9}$ |
| Os-189m | 6,00 h | F | 0,020 | $3,8\ 10^{-11}$ | 0,010 | $2,8\ 10^{-11}$ | $1,2\ 10^{-11}$ | $7,0\ 10^{-12}$ | $3,5\ 10^{-12}$ | $2,5\ 10^{-12}$ |
| | | M | 0,020 | $6,5\ 10^{-11}$ | 0,010 | $4,1\ 10^{-11}$ | $1,8\ 10^{-11}$ | $1,1\ 10^{-11}$ | $6,0\ 10^{-12}$ | $5,0\ 10^{-12}$ |
| | | S | 0,020 | $6,8\ 10^{-11}$ | 0,010 | $4,3\ 10^{-11}$ | $1,9\ 10^{-11}$ | $1,2\ 10^{-11}$ | $6,3\ 10^{-12}$ | $5,3\ 10^{-12}$ |
| Os-191 | 15,4 d | F | 0,020 | $2,8\ 10^{-9}$ | 0,010 | $1,9\ 10^{-9}$ | $8,5\ 10^{-10}$ | $5,3\ 10^{-10}$ | $3,0\ 10^{-10}$ | $2,5\ 10^{-10}$ |
| | | M | 0,020 | $8,0\ 10^{-9}$ | 0,010 | $5,8\ 10^{-9}$ | $3,4\ 10^{-9}$ | $2,4\ 10^{-9}$ | $2,0\ 10^{-9}$ | $1,7\ 10^{-9}$ |
| | | S | 0,020 | $9,0\ 10^{-9}$ | 0,010 | $6,5\ 10^{-9}$ | $3,9\ 10^{-9}$ | $2,7\ 10^{-9}$ | $2,3\ 10^{-9}$ | $1,9\ 10^{-9}$ |
| Os-191m | 13,0 h | F | 0,020 | $3,0\ 10^{-10}$ | 0,010 | $2,0\ 10^{-10}$ | $8,8\ 10^{-11}$ | $5,4\ 10^{-11}$ | $2,9\ 10^{-11}$ | $2,4\ 10^{-11}$ |
| | | M | 0,020 | $7,8\ 10^{-10}$ | 0,010 | $5,4\ 10^{-10}$ | $3,1\ 10^{-10}$ | $2,1\ 10^{-10}$ | $1,7\ 10^{-10}$ | $1,4\ 10^{-10}$ |
| | | S | 0,020 | $8,5\ 10^{-10}$ | 0,010 | $6,0\ 10^{-10}$ | $3,4\ 10^{-10}$ | $2,4\ 10^{-10}$ | $2,0\ 10^{-10}$ | $1,6\ 10^{-10}$ |
| Os-193 | 1,25 d | F | 0,020 | $1,9\ 10^{-9}$ | 0,010 | $1,2\ 10^{-9}$ | $5,2\ 10^{-10}$ | $3,2\ 10^{-10}$ | $1,8\ 10^{-10}$ | $1,6\ 10^{-10}$ |
| | | M | 0,020 | $3,8\ 10^{-9}$ | 0,010 | $2,6\ 10^{-9}$ | $1,3\ 10^{-9}$ | $8,4\ 10^{-10}$ | $5,9\ 10^{-10}$ | $4,8\ 10^{-10}$ |
| | | S | 0,020 | $4,0\ 10^{-9}$ | 0,010 | $2,7\ 10^{-9}$ | $1,3\ 10^{-9}$ | $9,0\ 10^{-10}$ | $6,4\ 10^{-10}$ | $5,2\ 10^{-10}$ |
| Os-194 | 6,00 a | F | 0,020 | $8,7\ 10^{-8}$ | 0,010 | $6,8\ 10^{-8}$ | $3,4\ 10^{-8}$ | $2,1\ 10^{-8}$ | $1,3\ 10^{-8}$ | $1,1\ 10^{-8}$ |
| | | M | 0,020 | $9,9\ 10^{-8}$ | 0,010 | $8,3\ 10^{-8}$ | $4,8\ 10^{-8}$ | $3,1\ 10^{-8}$ | $2,4\ 10^{-8}$ | $2,1\ 10^{-8}$ |
| | | S | 0,020 | $2.6\ 10^{-7}$ | 0,010 | $2,4\ 10^{-7}$ | $1,6\ 10^{-7}$ | $1,1\ 10^{-7}$ | $8,8\ 10^{-8}$ | $8,5\ 10^{-8}$ |
| Iridio | | | | | | | | | | |
| Ir-182 | 0,250 h | F | 0,020 | $1,4\ 10^{-10}$ | 0,010 | $9,8\ 10^{-11}$ | $4,5\ 10^{-11}$ | $2,8\ 10^{-11}$ | $1,7\ 10^{-11}$ | $1,4\ 10^{-11}$ |
| | | M | 0,020 | $2,1\ 10^{-10}$ | 0,010 | $1,4\ 10^{-10}$ | $6,7\ 10^{-11}$ | $4,3\ 10^{-11}$ | $2,8\ 10^{-11}$ | $2,3\ 10^{-11}$ |
| | | S | 0,020 | $2,2\ 10^{-10}$ | 0,010 | $1,5\ 10^{-10}$ | $6,9\ 10^{-11}$ | $4,4\ 10^{-11}$ | $2,9\ 10^{-11}$ | $2,4\ 10^{-11}$ |
| Ir-184 | 3,02 h | F | 0,020 | $5,7\ 10^{-10}$ | 0,010 | $4,4\ 10^{-10}$ | $2,1\ 10^{-10}$ | $1,3\ 10^{-10}$ | $7,6\ 10^{-11}$ | $6,2\ 10^{-11}$ |
| | | M | 0,020 | $8,6\ 10^{-10}$ | 0,010 | $6,4\ 10^{-10}$ | $3,2\ 10^{-10}$ | $2,1\ 10^{-10}$ | $1,4\ 10^{-10}$ | $1,1\ 10^{-10}$ |
| | | S | 0,020 | $8,9\ 10^{-10}$ | 0,010 | $6,6\ 10^{-10}$ | $3,4\ 10^{-10}$ | $2,2\ 10^{-10}$ | $1,4\ 10^{-10}$ | $1,2\ 10^{-10}$ |
| Ir-185 | 14,0 h | F | 0,020 | $8,0\ 10^{-10}$ | 0,010 | $6,1\ 10^{-10}$ | $2,9\ 10^{-10}$ | $1,8\ 10^{-10}$ | $1,0\ 10^{-10}$ | $8,2\ 10^{-11}$ |
| | | M | 0,020 | $1,3\ 10^{-9}$ | 0,010 | $9,7\ 10^{-10}$ | $4,9\ 10^{-10}$ | $3,2\ 10^{-10}$ | $2,2\ 10^{-10}$ | $1,8\ 10^{-10}$ |
| | | S | 0,020 | $1,4\ 10^{-9}$ | 0,010 | $1,0\ 10^{-9}$ | $5,2\ 10^{-10}$ | $3,4\ 10^{-10}$ | $2,3\ 10^{-10}$ | $1,9\ 10^{-10}$ |
| Ir-186 | 15,8 h | F | 0,020 | $1,5\ 10^{-9}$ | 0,010 | $1,2\ 10^{-9}$ | $5,9\ 10^{-10}$ | $3,6\ 10^{-10}$ | $2,1\ 10^{-10}$ | $1,7\ 10^{-10}$ |
| | | M | 0,020 | $2,2\ 10^{-9}$ | 0,010 | $1,7\ 10^{-9}$ | $8,8\ 10^{-10}$ | $5,8\ 10^{-10}$ | $3,8\ 10^{-10}$ | $3,1\ 10^{-10}$ |
| | | S | 0,020 | $2,3\ 10^{-9}$ | 0,010 | $1,8\ 10^{-9}$ | $9,2\ 10^{-10}$ | $6,0\ 10^{-10}$ | $4,0\ 10^{-10}$ | $3,2\ 10^{-10}$ |
| Ir-186 | 1,75 h | F | 0,020 | $2,1\ 10^{-10}$ | 0,010 | $1,6\ 10^{-10}$ | $7,7\ 10^{-11}$ | $4,8\ 10^{-11}$ | $2,8\ 10^{-11}$ | $2,3\ 10^{-11}$ |
| | | M | 0,020 | $3,3\ 10^{-10}$ | 0,010 | $2,4\ 10^{-10}$ | $1,2\ 10^{-10}$ | $7,7\ 10^{-11}$ | $5,1\ 10^{-11}$ | $4,2\ 10^{-11}$ |
| | | S | 0,020 | $3,4\ 10^{-10}$ | 0,010 | $2,5\ 10^{-10}$ | $1,2\ 10^{-10}$ | $8,1\ 10^{-11}$ | $5,4\ 10^{-11}$ | $4,4\ 10^{-11}$ |
| Ir-187 | 10,5 h | F | 0,020 | $3,6\ 10^{-10}$ | 0,010 | $2,8\ 10^{-10}$ | $1,4\ 10^{-10}$ | $8,2\ 10^{-11}$ | $4,6\ 10^{-11}$ | $3,7\ 10^{-11}$ |
| | | M | 0,020 | $5,8\ 10^{-10}$ | 0,010 | $4,3\ 10^{-10}$ | $2,2\ 10^{-10}$ | $1,4\ 10^{-10}$ | $9,2\ 10^{-11}$ | $7,4\ 10^{-11}$ |
| | | S | 0,020 | $6,0\ 10^{-10}$ | 0,010 | $4,5\ 10^{-10}$ | $2,3\ 10^{-10}$ | $1,5\ 10^{-10}$ | $9,7\ 10^{-11}$ | $7,9\ 10^{-11}$ |
| Ir-188 | 1,73 d | F | 0,020 | $2,0\ 10^{-9}$ | 0,010 | $1,6\ 10^{-9}$ | $8,0\ 10^{-10}$ | $5,0\ 10^{-10}$ | $2,9\ 10^{-10}$ | $2,4\ 10^{-10}$ |
| | | M | 0,020 | $2,7\ 10^{-9}$ | 0,010 | $2,1\ 10^{-9}$ | $1,1\ 10^{-9}$ | $7,5\ 10^{-10}$ | $5,0\ 10^{-10}$ | $4,0\ 10^{-10}$ |
| | | S | 0,020 | $2,8\ 10^{-9}$ | 0,010 | $2,2\ 10^{-9}$ | $1,2\ 10^{-9}$ | $7,8\ 10^{-10}$ | $5,2\ 10^{-10}$ | $4,2\ 10^{-10}$ |
| Ir-189 | 13,3 d | F | 0,020 | $1,2\ 10^{-9}$ | 0,010 | $8,2\ 10^{-10}$ | $3,8\ 10^{-10}$ | $2,4\ 10^{-10}$ | $1,3\ 10^{-10}$ | $1,1\ 10^{-10}$ |
| | | M | 0,020 | $2,7\ 10^{-9}$ | 0,010 | $1,9\ 10^{-9}$ | $1,1\ 10^{-9}$ | $7,7\ 10^{-10}$ | $6,4\ 10^{-10}$ | $5,2\ 10^{-10}$ |
| | | S | 0,020 | $3,0\ 10^{-9}$ | 0,010 | $2,2\ 10^{-9}$ | $1,3\ 10^{-9}$ | $8,7\ 10^{-10}$ | $7,3\ 10^{-10}$ | $6.0\ 10^{-10}$ |
| Ir-190 | 12,1 d | F | 0,020 | $6,2\ 10^{-9}$ | 0,010 | $4,7\ 10^{-9}$ | $2,4\ 10^{-9}$ | $1,5\ 10^{-9}$ | $9,1\ 10^{-10}$ | $7,7\ 10^{-10}$ |
| | | M | 0,020 | $1,1\ 10^{-8}$ | 0,010 | $8,6\ 10^{-9}$ | $4,4\ 10^{-9}$ | $3,1\ 10^{-9}$ | $2,7\ 10^{-9}$ | $2,1\ 10^{-9}$ |
| | | S | 0,020 | $1,1\ 10^{-8}$ | 0,010 | $9,4\ 10^{-9}$ | $4,8\ 10^{-9}$ | $3,5\ 10^{-9}$ | $3,0\ 10^{-9}$ | $2,4\ 10^{-9}$ |

| Nuclide | Tempo di dimezzam. | Tipo assorb.[1] ) | Età ≤ 1 a | | Età: | 1-2 a | 2-7 a | 7-12 a | 12-17 a | > 17 a |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | $f_1$ | h(g) | $f_1$ | h(g) | h(g) | h(g) | h(g) | h(g) |
| Ir-190m | 3,10 h | F | 0,020 | 4,2 $10^{-10}$ | 0,010 | 3,4 $10^{-10}$ | 1,7 $10^{-10}$ | 1,0 $10^{-10}$ | 6,0 $10^{-11}$ | 4,9 $10^{-11}$ |
| | | M | 0,020 | 6,0 $10^{-10}$ | 0,010 | 4,7 $10^{-10}$ | 2,4 $10^{-10}$ | 1,5 $10^{-10}$ | 9,9 $10^{-11}$ | 7,9 $10^{-11}$ |
| | | S | 0,020 | 6,2 $10^{-10}$ | 0,010 | 4,8 $10^{-10}$ | 2,5 $10^{-10}$ | 1,6 $10^{-10}$ | 1.0 $10^{-10}$ | 8,3 $10^{-11}$ |
| Ir-190m | 1,20 h | F | 0,020 | 3,2 $10^{-11}$ | 0,010 | 2,4 $10^{-11}$ | 1,2 $10^{-11}$ | 7,2 $10^{-12}$ | 4,3 $10^{-12}$ | 3,6 $10^{-12}$ |
| | | M | 0,020 | 5,7 $10^{-11}$ | 0,010 | 4,2 $10^{-11}$ | 2.0 $10^{-11}$ | 1,4 $10^{-11}$ | 1,2 $10^{-11}$ | 9,3 $10^{-12}$ |
| | | S | 0,020 | 5,5 $10^{-11}$ | 0,010 | 4,5 $10^{-11}$ | 2,2 $10^{-11}$ | 1,6 $10^{-11}$ | 1,3 $10^{-11}$ | 1,0 $10^{-11}$ |
| Ir-192 | 74,0 d | F | 0,020 | 1,5 $10^{-8}$ | 0,010 | 1,1 $10^{-8}$ | 5,7 $10^{-9}$ | 3,3 $10^{-9}$ | 2,1 $10^{-9}$ | 1,8 $10^{-9}$ |
| | | M | 0,020 | 2,3 $10^{-8}$ | 0,010 | 1,8 $10^{-8}$ | 1,1 $10^{-8}$ | 7,6 $10^{-9}$ | 6,4 $10^{-9}$ | 5,2 $10^{-9}$ |
| | | S | 0,020 | 2,8 $10^{-8}$ | 0,010 | 2,2 $10^{-8}$ | 1,3 $10^{-8}$ | 9,5 $10^{-9}$ | 8,1 $10^{-9}$ | 6,6 $10^{-9}$ |
| Ir-192m | 2,41 $10^{2}$ a | F | 0,020 | 2,7 $10^{-8}$ | 0,010 | 2,3 $10^{-8}$ | 1,4 $10^{-8}$ | 8,2 $10^{-9}$ | 5,4 $10^{-9}$ | 4,8 $10^{-9}$ |
| | | M | 0,020 | 2,3 $10^{-8}$ | 0,010 | 2,1 $10^{-8}$ | 1,3 $10^{-8}$ | 8,4 $10^{-9}$ | 6,6 $10^{-9}$ | 5,8 $10^{-9}$ |
| | | S | 0,020 | 9,2 $10^{-8}$ | 0,010 | 9,1 $10^{-8}$ | 6,5 $10^{-8}$ | 4,5 $10^{-8}$ | 4,0 $10^{-8}$ | 3,9 $10^{-8}$ |
| Ir-193m | 11,9 d | F | 0,020 | 1,2 $10^{-9}$ | 0,010 | 8,4 $10^{-10}$ | 3,7 $10^{-10}$ | 2,2 $10^{-10}$ | 1,2 $10^{-10}$ | 1,0 $10^{-10}$ |
| | | M | 0,020 | 4,8 $10^{-9}$ | 0,010 | 3,5 $10^{-9}$ | 2,1 $10^{-9}$ | 1,5 $10^{-9}$ | 1,4 $10^{-9}$ | 1,1 $10^{-9}$ |
| | | S | 0,020 | 5,4 $10^{-9}$ | 0,010 | 4,0 $10^{-9}$ | 2,4 $10^{-9}$ | 1,8 $10^{-9}$ | 1,6 $10^{-9}$ | 1,3 $10^{-9}$ |
| Ir-194 | 19,1 h | F | 0,020 | 2,9 $10^{-9}$ | 0,010 | 1,9 $10^{-9}$ | 8,1 $10^{-10}$ | 4,9 $10^{-10}$ | 2,5 $10^{-10}$ | 2,1 $10^{-10}$ |
| | | M | 0,020 | 5,3 $10^{-9}$ | 0,010 | 3,5 $10^{-9}$ | 1,6 $10^{-9}$ | 1,0 $10^{-9}$ | 6,3 $10^{-10}$ | 5,2 $10^{-10}$ |
| | | S | 0,020 | 5,5 $10^{-9}$ | 0,010 | 3,7 $10^{-9}$ | 1,7 $10^{-9}$ | 1,1 $10^{-9}$ | 6,7 $10^{-10}$ | 5,6 $10^{-10}$ |
| Ir-194m | 171 d | F | 0,020 | 3,4 $10^{-8}$ | 0,010 | 2,7 $10^{-8}$ | 1,4 $10^{-8}$ | 9,5 $10^{-9}$ | 6,2 $10^{-9}$ | 5,4 $10^{-9}$ |
| | | M | 0,020 | 3,9 $10^{-8}$ | 0,010 | 3,2 $10^{-8}$ | 1,9 $10^{-8}$ | 1,3 $10^{-8}$ | 1,1 $10^{-8}$ | 9,0 $10^{-9}$ |
| | | S | 0,020 | 5,0 $10^{-8}$ | 0,010 | 4,2 $10^{-8}$ | 2,6 $10^{-8}$ | 1,8 $10^{-8}$ | 1,5 $10^{-8}$ | 1,3 $10^{-8}$ |
| Ir-195 | 2,50 h | F | 0,020 | 2,9 $10^{-10}$ | 0,010 | 1,9 $10^{-10}$ | 8,1 $10^{-11}$ | 5,1 $10^{-11}$ | 2,9 $10^{-11}$ | 2,4 $10^{-11}$ |
| | | M | 0,020 | 5,4 $10^{-10}$ | 0,010 | 3,6 $10^{-10}$ | 1,7 $10^{-10}$ | 1,1 $10^{-10}$ | 8,1 $10^{-11}$ | 6,7 $10^{-11}$ |
| | | S | 0,020 | 5,7 $10^{-10}$ | 0,010 | 3,8 $10^{-10}$ | 1,8 $10^{-10}$ | 1,2 $10^{-10}$ | 8,7 $10^{-11}$ | 7,1 $10^{-11}$ |
| Ir-195m | 3,80 h | F | 0,020 | 6,9 $10^{-10}$ | 0,010 | 4,8 $10^{-10}$ | 2,1 $10^{-10}$ | 1,3 $10^{-10}$ | 7,2 $10^{-11}$ | 6,0 $10^{-11}$ |
| | | M | 0,020 | 1,2 $10^{-9}$ | 0,010 | 8,6 $10^{-10}$ | 4,2 $10^{-10}$ | 2,7 $10^{-10}$ | 1.9 $10^{-10}$ | 1,6 $10^{-10}$ |
| | | S | 0,020 | 1,3 $10^{-9}$ | 0,010 | 9,0 $10^{-10}$ | 4,4 $10^{-10}$ | 2,9 $10^{-10}$ | 2,0 $10^{-10}$ | 1,7 $10^{-10}$ |
| Platino | | | | | | | | | | |
| Pt-186 | 2,00 h | F | 0,020 | 3,0 $10^{-10}$ | 0,010 | 2,4 $10^{-10}$ | 1,2 $10^{-10}$ | 7,2 $10^{-11}$ | 4,1 $10^{-11}$ | 3,3 $10^{-11}$ |
| Pt-188 | 10,2 d | F | 0,020 | 3,6 $10^{-9}$ | 0,010 | 2,7 $10^{-9}$ | 1,3 $10^{-9}$ | 8,4 $10^{-10}$ | 5,0 $10^{-10}$ | 4,2 $10^{-10}$ |
| Pt-189 | 10,9 h | F | 0,020 | 3,8 $10^{-10}$ | 0,010 | 2,9 $10^{-10}$ | 1,4 $10^{-10}$ | 8,4 $10^{-11}$ | 4,7 $10^{-11}$ | 3,8 $10^{-11}$ |
| Pt-191 | 2,80 d | F | 0,020 | 1,1 $10^{-9}$ | 0,010 | 7,9 $10^{-10}$ | 3,7 $10^{-10}$ | 2,3 $10^{-10}$ | 1,3 $10^{-10}$ | 1,1 $10^{-10}$ |
| Pt-193 | 50,0 a | F | 0,020 | 2,2 $10^{-10}$ | 0,010 | 1,6 $10^{-10}$ | 7,2 $10^{-11}$ | 4,3 $10^{-11}$ | 2,5 $10^{-11}$ | 2,1 $10^{-11}$ |
| Pt-193m | 4,33 d | F | 0,020 | 1,6 $10^{-9}$ | 0,010 | 1,0 $10^{-9}$ | 4,5 $10^{-10}$ | 2,7 $10^{-10}$ | 1,4 $10^{-10}$ | 1,2 $10^{-10}$ |
| Pt-195m | 4,02 d | F | 0,020 | 2,2 $10^{-9}$ | 0,010 | 1,5 $10^{-9}$ | 6,4 $10^{-10}$ | 3,9 $10^{-10}$ | 2,1 $10^{-10}$ | 1,8 $10^{-10}$ |
| Pt-197 | 18,3 h | F | 0,020 | 1,1 $10^{-9}$ | 0,010 | 7,3 $10^{-10}$ | 3,1 $10^{-10}$ | 1,9 $10^{-10}$ | 1,0 $10^{-10}$ | 8,5 $10^{-11}$ |
| Pt-197m | 1,57 h | F | 0,020 | 2,8 $10^{-10}$ | 0,010 | 1,8 $10^{-10}$ | 7,9 $10^{-11}$ | 4,9 $10^{-11}$ | 2,8 $10^{-11}$ | 2,4 $10^{-11}$ |
| Pt-199 | 0,513 h | F | 0,020 | 1,3 $10^{-10}$ | 0,010 | 8,3 $10^{-11}$ | 3,6 $10^{-11}$ | 2,3 $10^{-11}$ | 1,4 $10^{-11}$ | 1,2 $10^{-11}$ |
| Pt-200 | 12,5 h | F | 0,020 | 2,6 $10^{-9}$ | 0,010 | 1,7 $10^{-9}$ | 7,2 $10^{-10}$ | 5,1 $10^{-10}$ | 2,6 $10^{-10}$ | 2,2 $10^{-10}$ |
| Oro | | | | | | | | | | |
| Au-193 | 17,6 h | F | 0,200 | 3,7 $10^{-10}$ | 0,100 | 2,8 $10^{-10}$ | 1,3 $10^{-10}$ | 7,9 $10^{-11}$ | 4,3 $10^{-11}$ | 3,6 $10^{-11}$ |
| | | M | 0,200 | 7,5 $10^{-10}$ | 0,100 | 5,6 $10^{-10}$ | 2,8 $10^{-10}$ | 1,9 $10^{-10}$ | 1,4 $10^{-10}$ | 1,1 $10^{-10}$ |
| | | S | 0,200 | 7,9 $10^{-10}$ | 0,100 | 5,9 $10^{-10}$ | 3,0 $10^{-10}$ | 2,0 $10^{-10}$ | 1,5 $10^{-10}$ | 1,2 $10^{-10}$ |
| Au-194 | 1,65 d | F | 0,200 | 1,2 $10^{-9}$ | 0,100 | 9,6 $10^{-10}$ | 4,9 $10^{-10}$ | 3,0 $10^{-10}$ | 1,8 $10^{-10}$ | 1,4 $10^{-10}$ |
| | | M | 0,200 | 1,7 $10^{-9}$ | 0,100 | 1,4 $10^{-9}$ | 7,1 $10^{-10}$ | 4,6 $10^{-10}$ | 2,9 $10^{-10}$ | 2,3 $10^{-10}$ |
| | | S | 0,200 | 1,7 $10^{-9}$ | 0,100 | 1,4 $10^{-9}$ | 7,3 $10^{-10}$ | 4,7 $10^{-10}$ | 3,0 $10^{-10}$ | 2,4 $10^{-10}$ |
| Au-195 | 183 d | F | 0,200 | 7,2 $10^{-10}$ | 0,100 | 5,3 $10^{-10}$ | 2,5 $10^{-10}$ | 1,5 $10^{-10}$ | 8,1 $10^{-11}$ | 6,6 $10^{-11}$ |
| | | M | 0,200 | 5,2 $10^{-9}$ | 0,100 | 4,1 $10^{-9}$ | 2,4 $10^{-9}$ | 1,6 $10^{-9}$ | 1,4 $10^{-9}$ | 1,1 $10^{-9}$ |
| | | S | 0,200 | 8,1 $10^{-9}$ | 0,100 | 6,6 $10^{-9}$ | 3,9 $10^{-9}$ | 2,6 $10^{-9}$ | 2,1 $10^{-9}$ | 1,7 $10^{-9}$ |
| Au-198 | 2,69 d | F | 0,200 | 2,4 $10^{-9}$ | 0,100 | 1,7 $10^{-9}$ | 7,6 $10^{-10}$ | 4,7 $10^{-10}$ | 2,5 $10^{-10}$ | 2,1 $10^{-10}$ |
| | | M | 0,200 | 5,0 $10^{-9}$ | 0,100 | 4,1 $10^{-9}$ | 1,9 $10^{-9}$ | 1,3 $10^{-9}$ | 9,7 $10^{-10}$ | 7,8 $10^{-10}$ |
| | | S | 0,200 | 5,4 $10^{-9}$ | 0,100 | 4,4 $10^{-9}$ | 2,0 $10^{-9}$ | 1,4 $10^{-9}$ | 1,1 $10^{-9}$ | 8,6 $10^{-10}$ |
| Au-198m | 2,30 d | F | 0,200 | 3,3 $10^{-9}$ | 0,100 | 2,4 $10^{-9}$ | 1,1 $10^{-9}$ | 6,9 $10^{-10}$ | 3,7 $10^{-10}$ | 3,2 $10^{-10}$ |
| | | M | 0,200 | 8,7 $10^{-9}$ | 0,100 | 6,5 $10^{-9}$ | 3,6 $10^{-9}$ | 2,6 $10^{-9}$ | 2,2 $10^{-9}$ | 1,8 $10^{-9}$ |
| | | S | 0,200 | 9,5 $10^{-9}$ | 0,100 | 7,1 $10^{-9}$ | 4,0 $10^{-9}$ | 2,9 $10^{-9}$ | 2,5 $10^{-9}$ | 2,0 $10^{-9}$ |
| Au-199 | 3,14 d | F | 0,200 | 1,1 $10^{-9}$ | 0,100 | 7,9 $10^{-10}$ | 3,5 $10^{-10}$ | 2,2 $10^{-10}$ | 1,1 $10^{-10}$ | 9,8 $10^{-11}$ |
| | | M | 0,200 | 3,4 $10^{-9}$ | 0,100 | 2,5 $10^{-9}$ | 1,4 $10^{-9}$ | 1,0 $10^{-9}$ | 9,0 $10^{-10}$ | 7,1 $10^{-10}$ |

| Nuclide | Tempo di dimezzam. | Tipo assorb.[1]) | Età ≤ 1 a | | Età: | 1-2 a | 2-7 a | 7-12 a | 12-17 a | > 17 a |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | $f_1$ | h(g) | $f_1$ | h(g) | h(g) | h(g) | h(g) | h(g) |
| | | S | 0,200 | 3,8 $10^{-9}$ | 0,100 | 2,8 $10^{-9}$ | 1,6 $10^{-9}$ | 1,2 $10^{-9}$ | 1,0 $10^{-9}$ | 7,9 $10^{-10}$ |
| Au-200 | 0,807 h | F | 0,200 | 1,9 $10^{-10}$ | 0,100 | 1,2 $10^{-10}$ | 5,2 $10^{-11}$ | 3,2 $10^{-11}$ | 1,9 $10^{-11}$ | 1,6 $10^{-11}$ |
| | | M | 0,200 | 3,2 $10^{-10}$ | 0,100 | 2,1 $10^{-10}$ | 9,3 $10^{-11}$ | 6,0 $10^{-11}$ | 4,0 $10^{-11}$ | 3,3 $10^{-11}$ |
| | | S | 0,200 | 3,4 $10^{-10}$ | 0,100 | 2,1 $10^{-10}$ | 9,8 $10^{-11}$ | 6,3 $10^{-11}$ | 4,2 $10^{-11}$ | 3,5 $10^{-11}$ |
| Au-200m | 18,7 h | F | 0,200 | 2,7 $10^{-9}$ | 0,100 | 2,1 $10^{-9}$ | 1,0 $10^{-9}$ | 6,4 $10^{-10}$ | 3,6 $10^{-10}$ | 2,9 $10^{-10}$ |
| | | M | 0,200 | 4,8 $10^{-9}$ | 0,100 | 3,7 $10^{-9}$ | 1,9 $10^{-9}$ | 1,2 $10^{-9}$ | 8,4 $10^{-10}$ | 6,8 $10^{-10}$ |
| | | S | 0,200 | 5,1 $10^{-9}$ | 0,100 | 3,9 $10^{-9}$ | 2,0 $10^{-9}$ | 1,3 $10^{-9}$ | 8,9 $10^{-10}$ | 7,2 $10^{-10}$ |
| Au-201 | 0,440 h | F | 0,200 | 9,0 $10^{-11}$ | 0,100 | 5,7 $10^{-11}$ | 2,5 $10^{-11}$ | 1,6 $10^{-11}$ | 1,0 $10^{-11}$ | 8,7 $10^{-12}$ |
| | | M | 0,200 | 1,5 $10^{-10}$ | 0,100 | 9,6 $10^{-11}$ | 4,3 $10^{-11}$ | 2,9 $10^{-11}$ | 2,0 $10^{-11}$ | 1,7 $10^{-11}$ |
| | | S | 0,200 | 1,5 $10^{-10}$ | 0,100 | 1,0 $10^{-10}$ | 4,5 $10^{-11}$ | 3,0 $10^{-11}$ | 2,1 $10^{-11}$ | 1,7 $10^{-11}$ |
| Mercurio | | | | | | | | | | |
| Hg-193 (organico) | 3,50 h | F | 0,800 | 2,2 $10^{-10}$ | 0,400 | 1,8 $10^{-10}$ | 8,2 $10^{-11}$ | 5,0 $10^{-11}$ | 2,9 $10^{-11}$ | 2,4 $10^{-11}$ |
| Hg-193 | 3,50 h | F | 0,040 | 2,7 $10^{-10}$ | 0,020 | 2,0 $10^{-10}$ | 8,9 $10^{-11}$ | 5,5 $10^{-11}$ | 3,1 $10^{-11}$ | 2,6 $10^{-11}$ |
| (inorganico) | | M | 0,040 | 5,3 $10^{-10}$ | 0,020 | 3,8 $10^{-10}$ | 1,9 $10^{-10}$ | 1,3 $10^{-10}$ | 9,2 $10^{-11}$ | 7,5 $10^{-11}$ |
| Hg-193m (organico) | 11,1 h | F | 0,800 | 8,4 $10^{-10}$ | 0,400 | 7,6 $10^{-10}$ | 3,7 $10^{-10}$ | 2,2 $10^{-10}$ | 1,3 $10^{-10}$ | 1,0 $10^{-10}$ |
| Hg-193m | 11,1 h | F | 0,040 | 1,1 $10^{-9}$ | 0,020 | 8,5 $10^{-10}$ | 4,1 $10^{-10}$ | 2,5 $10^{-10}$ | 1,4 $10^{-10}$ | 1,1 $10^{-10}$ |
| (inorganico) | | M | 0,040 | 1,9 $10^{-9}$ | 0,020 | 1,4 $10^{-9}$ | 7,2 $10^{-10}$ | 4,7 $10^{-10}$ | 3,2 $10^{-10}$ | 2,6 $10^{-10}$ |
| Hg-194 (organico) | 2,60 $10^{2}$ a | F | 0,800 | 4,9 $10^{-8}$ | 0,400 | 3,7 $10^{-8}$ | 2,4 $10^{-8}$ | 1,9 $10^{-8}$ | 1,5 $10^{-8}$ | 1,4 $10^{-8}$ |
| Hg-194 | 2,60 $10^{2}$ a | F | 0,040 | 3,2 $10^{-8}$ | 0,020 | 2,9 $10^{-8}$ | 2,0 $10^{-8}$ | 1,6 $10^{-8}$ | 1,4 $10^{-8}$ | 1,3 $10^{-8}$ |
| (inorganico) | | M | 0,040 | 2,1 $10^{-8}$ | 0,020 | 1,9 $10^{-8}$ | 1,3 $10^{-8}$ | 1,0 $10^{-8}$ | 8,9 $10^{-9}$ | 8,3 $10^{-9}$ |
| Hg-195 (organico) | 9,90 h | F | 0,800 | 2,0 $10^{-10}$ | 0,400 | 1,8 $10^{-10}$ | 8,5 $10^{-11}$ | 5,1 $10^{-11}$ | 2,8 $10^{-11}$ | 2,3 $10^{-11}$ |
| Hg-195 | 9,90 h | F | 0,040 | 2,7 $10^{-10}$ | 0,020 | 2,0 $10^{-10}$ | 9,5 $10^{-11}$ | 5,7 $10^{-11}$ | 3,1 $10^{-11}$ | 2,5 $10^{-11}$ |
| (inorganico) | | M | 0,040 | 5,3 $10^{-10}$ | 0,020 | 3,9 $10^{-10}$ | 2,0 $10^{-10}$ | 1,3 $10^{-10}$ | 9,0 $10^{-11}$ | 7,3 $10^{-11}$ |
| Hg-195m (organico) | 1,73 d | F | 0,800 | 1,1 $10^{-9}$ | 0,400 | 9,7 $10^{-10}$ | 4,4 $10^{-10}$ | 2,7 $10^{-10}$ | 1,4 $10^{-10}$ | 1,2 $10^{-10}$ |
| Hg-195m | 1,73 d | F | 0,040 | 1,6 $10^{-9}$ | 0,020 | 1,1 $10^{-9}$ | 5,1 $10^{-10}$ | 3,1 $10^{-10}$ | 1,7 $10^{-10}$ | 1,4 $10^{-10}$ |
| (inorganico) | | M | 0,040 | 3,7 $10^{-9}$ | 0,020 | 2,6 $10^{-9}$ | 1,4 $10^{-9}$ | 8,5 $10^{-10}$ | 6,7 $10^{-10}$ | 5,3 $10^{-10}$ |
| Hg-197 (organico) | 2,67 d | F | 0,800 | 4,7 $10^{-10}$ | 0,400 | 4,0 $10^{-10}$ | 1,8 $10^{-10}$ | 1,1 $10^{-10}$ | 5,8 $10^{-11}$ | 4,7 $10^{-11}$ |
| Hg-197 | 2,67 d | F | 0,040 | 6,8 $10^{-10}$ | 0,020 | 4,7 $10^{-10}$ | 2,1 $10^{-10}$ | 1,3 $10^{-10}$ | 6,8 $10^{-11}$ | 5,6 $10^{-11}$ |
| (inorganico) | | M | 0,040 | 1,7 $10^{-9}$ | 0,020 | 1,2 $10^{-9}$ | 6,6 $10^{-10}$ | 4,6 $10^{-10}$ | 3,8 $10^{-10}$ | 3,0 $10^{-10}$ |
| Hg-197m (organico) | 23,8 h | F | 0,800 | 9,3 $10^{-10}$ | 0,400 | 7,8 $10^{-10}$ | 3,4 $10^{-10}$ | 2,1 $10^{-10}$ | 1,1 $10^{-10}$ | 9,6 $10^{-11}$ |
| Hg-197m | 23,8 h | F | 0,040 | 1,4 $10^{-9}$ | 0,020 | 9,3 $10^{-10}$ | 4,0 $10^{-10}$ | 2,5 $10^{-10}$ | 1,3 $10^{-10}$ | 1,1 $10^{-10}$ |
| (inorganico) | | M | 0,040 | 3,5 $10^{-9}$ | 0,020 | 2,5 $10^{-9}$ | 1,1 $10^{-9}$ | 8,2 $10^{-10}$ | 6,7 $10^{-10}$ | 5,3 $10^{-10}$ |
| Hg-199m (organico) | 0,710 h | F | 0,800 | 1,4 $10^{-10}$ | 0,400 | 9,6 $10^{-11}$ | 4,2 $10^{-11}$ | 2,7 $10^{-11}$ | 1,7 $10^{-11}$ | 1,5 $10^{-11}$ |
| Hg-199m | 0,710 h | F | 0,040 | 1,4 $10^{-10}$ | 0,020 | 9,6 $10^{-11}$ | 4,2 $10^{-11}$ | 2,7 $10^{-11}$ | 1,7 $10^{-11}$ | 1,5 $10^{-11}$ |
| (inorganico) | | M | 0,040 | 2,5 $10^{-10}$ | 0,020 | 1,7 $10^{-10}$ | 7,9 $10^{-11}$ | 5,4 $10^{-11}$ | 3,8 $10^{-11}$ | 3,2 $10^{-11}$ |
| Hg-203 (organico) | 46,6 d | F | 0,800 | 5,7 $10^{-9}$ | 0,400 | 3,7 $10^{-9}$ | 1,7 $10^{-9}$ | 1,1 $10^{-9}$ | 6,6 $10^{-10}$ | 5,6 $10^{-10}$ |
| Hg-203 | 46,6 d | F | 0,040 | 4,2 $10^{-9}$ | 0,020 | 2,9 $10^{-9}$ | 1,4 $10^{-9}$ | 9,0 $10^{-10}$ | 5,5 $10^{-10}$ | 4,6 $10^{-10}$ |
| (inorganico) | | M | 0,040 | 1,0 $10^{-8}$ | 0,020 | 7,9 $10^{-9}$ | 4,7 $10^{-9}$ | 3,4 $10^{-9}$ | 3,0 $10^{-9}$ | 2,4 $10^{-9}$ |
| Tallio | | | | | | | | | | |
| Tl-194 | 0,550 h | F | 1,000 | 3,6 $10^{-11}$ | 1,000 | 3,0 $10^{-11}$ | 1,5 $10^{-11}$ | 9,2 $10^{-12}$ | 5,5 $10^{-12}$ | 4,4 $10^{-12}$ |
| Tl-194m | 0,546 h | F | 1,000 | 1,7 $10^{-10}$ | 1,000 | 1,2 $10^{-10}$ | 6,1 $10^{-11}$ | 3,8 $10^{-11}$ | 2,3 $10^{-11}$ | 1,9 $10^{-11}$ |
| Tl-195 | 1,16 h | F | 1,000 | 1,3 $10^{-10}$ | 1,000 | 1,0 $10^{-10}$ | 5,3 $10^{-11}$ | 3,2 $10^{-11}$ | 1,9 $10^{-11}$ | 1,5 $10^{-11}$ |
| Tl-197 | 2,84 h | F | 1,000 | 1,3 $10^{-10}$ | 1,000 | 9,7 $10^{-11}$ | 4,7 $10^{-11}$ | 2,9 $10^{-11}$ | 1,7 $10^{-11}$ | 1,4 $10^{-11}$ |
| Tl-198 | 5,30 h | F | 1,000 | 4,7 $10^{-10}$ | 1,000 | 4,0 $10^{-10}$ | 2,1 $10^{-10}$ | 1,3 $10^{-10}$ | 7,5 $10^{-11}$ | 6,0 $10^{-11}$ |
| Tl-198m | 1,87 h | F | 1,000 | 3,2 $10^{-10}$ | 1,000 | 2,5 $10^{-10}$ | 1,2 $10^{-10}$ | 7,5 $10^{-11}$ | 4,5 $10^{-11}$ | 3,7 $10^{-11}$ |
| Tl-199 | 7,42 h | F | 1,000 | 1,7 $10^{-10}$ | 1,000 | 1,3 $10^{-10}$ | 6,4 $10^{-11}$ | 3,9 $10^{-11}$ | 2,3 $10^{-11}$ | 1,9 $10^{-11}$ |
| Tl-200 | 1,09 d | F | 1,000 | 1,0 $10^{-9}$ | 1,000 | 8,7 $10^{-10}$ | 4,6 $10^{-10}$ | 2,8 $10^{-10}$ | 1,6 $10^{-10}$ | 1,3 $10^{-10}$ |
| Tl-201 | 3,04 d | F | 1,000 | 4,5 $10^{-10}$ | 1,000 | 3,3 $10^{-10}$ | 1,5 $10^{-10}$ | 9,4 $10^{-11}$ | 5,4 $10^{-11}$ | 4,4 $10^{-11}$ |
| Tl-202 | 12,2 d | F | 1,000 | 1,5 $10^{-9}$ | 1,000 | 1,2 $10^{-9}$ | 5,9 $10^{-10}$ | 3,8 $10^{-10}$ | 2,3 $10^{-10}$ | 1,9 $10^{-10}$ |
| Tl-204 | 3,78 a | F | 1,000 | 5,0 $10^{-9}$ | 1,000 | 3,3 $10^{-9}$ | 1,5 $10^{-9}$ | 8,8 $10^{-10}$ | 4,7 $10^{-10}$ | 3,9 $10^{-10}$ |
| Piombo[f)] | | | | | | | | | | |
| Pb-195m | 0,263 h | F | 0,600 | 1,3 $10^{-10}$ | 0,200 | 1,0 $10^{-10}$ | 4,9 $10^{-11}$ | 3,1 $10^{-11}$ | 1,9 $10^{-11}$ | 1,6 $10^{-11}$ |

[f)] Il valore $f_1$ per le persone di età compresa fra 1 e 15 anni per il tipo F è 0,4.

| Nuclide | Tempo di dimezzam. | Tipo assorb.[1]) | Età ≤ 1 a | | Età: | 1-2 a | 2-7 a | 7-12 a | 12-17 a | > 17 a |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | $f_1$ | h(g) | $f_1$ | h(g) | h(g) | h(g) | h(g) | h(g) |
| | | M | 0,200 | 2,0 $10^{-10}$ | 0,100 | 1,5 $10^{-10}$ | 7,1 $10^{-11}$ | 4,6 $10^{-11}$ | 3,1 $10^{-11}$ | 2,5 $10^{-11}$ |
| | | S | 0,020 | 2,1 $10^{-10}$ | 0,010 | 1,5 $10^{-10}$ | 7,4 $10^{-11}$ | 4,8 $10^{-11}$ | 3,2 $10^{-11}$ | 2,7 $10^{-11}$ |
| Pb-198 | 2,40 h | F | 0,600 | 3,4 $10^{-10}$ | 0,200 | 2,9 $10^{-10}$ | 1,5 $10^{-10}$ | 8,9 $10^{-11}$ | 5,2 $10^{-11}$ | 4,3 $10^{-11}$ |
| | | M | 0,200 | 5,0 $10^{-10}$ | 0,100 | 4,0 $10^{-10}$ | 2,1 $10^{-10}$ | 1,3 $10^{-10}$ | 8,3 $10^{-11}$ | 6,6 $10^{-11}$ |
| | | S | 0,020 | 5,4 $10^{-10}$ | 0,010 | 4,2 $10^{-10}$ | 2,2 $10^{-10}$ | 1,4 $10^{-10}$ | 8,7 $10^{-11}$ | 7,0 $10^{-11}$ |
| Pb-199 | 1,50 h | F | 0,600 | 1,9 $10^{-10}$ | 0,200 | 1,6 $10^{-10}$ | 8,2 $10^{-11}$ | 4,9 $10^{-11}$ | 2,9 $10^{-11}$ | 2,3 $10^{-11}$ |
| | | M | 0,200 | 2,8 $10^{-10}$ | 0,100 | 2,2 $10^{-10}$ | 1,1 $10^{-10}$ | 7,1 $10^{-11}$ | 4,5 $10^{-11}$ | 3,6 $10^{-11}$ |
| | | S | 0,020 | 2,9 $10^{-10}$ | 0,010 | 2,3 $10^{-10}$ | 1,2 $10^{-10}$ | 7,4 $10^{-11}$ | 4,7 $10^{-11}$ | 3,7 $10^{-11}$ |
| Pb-200 | 21,5 h | F | 0,600 | 1,1 $10^{-9}$ | 0,200 | 9,3 $10^{-10}$ | 4,6 $10^{-10}$ | 2,8 $10^{-10}$ | 1,6 $10^{-10}$ | 1,4 $10^{-10}$ |
| | | M | 0,200 | 2,2 $10^{-9}$ | 0,100 | 1,7 $10^{-9}$ | 8,6 $10^{-10}$ | 5,7 $10^{-10}$ | 4,1 $10^{-10}$ | 3,3 $10^{-10}$ |
| | | S | 0,020 | 2,4 $10^{-9}$ | 0,010 | 1,8 $10^{-9}$ | 9,2 $10^{-10}$ | 6,2 $10^{-10}$ | 4,4 $10^{-10}$ | 3,5 $10^{-10}$ |
| Pb-201 | 9,40 h | F | 0,600 | 4,8 $10^{-10}$ | 0,200 | 4,1 $10^{-10}$ | 2,0 $10^{-10}$ | 1,2 $10^{-10}$ | 7,1 $10^{-11}$ | 6,0 $10^{-11}$ |
| | | M | 0,200 | 8,0 $10^{-10}$ | 0,100 | 6,4 $10^{-10}$ | 3,3 $10^{-10}$ | 2,1 $10^{-10}$ | 1,4 $10^{-10}$ | 1,1 $10^{-10}$ |
| | | S | 0,020 | 8,8 $10^{-10}$ | 0,010 | 6,7 $10^{-10}$ | 3,5 $10^{-10}$ | 2,2 $10^{-10}$ | 1,5 $10^{-10}$ | 1,2 $10^{-10}$ |
| Pb-202 | 3,00 $10^{5}$ a | F | 0,600 | 1,9 $10^{-8}$ | 0,200 | 1,3 $10^{-8}$ | 8,9 $10^{-9}$ | 1,3 $10^{-8}$ | 1,8 $10^{-8}$ | 1,1 $10^{-8}$ |
| | | M | 0,200 | 1,2 $10^{-8}$ | 0,100 | 8,9 $10^{-9}$ | 6,2 $10^{-9}$ | 6,7 $10^{-9}$ | 8,7 $10^{-9}$ | 6,3 $10^{-9}$ |
| | | S | 0,020 | 2,8 $10^{-8}$ | 0,010 | 2,8 $10^{-8}$ | 2,0 $10^{-8}$ | 1,4 $10^{-8}$ | 1,3 $10^{-8}$ | 1,2 $10^{-8}$ |
| Pb-202m | 3,62 h | F | 0,600 | 4,7 $10^{-10}$ | 0,200 | 4,0 $10^{-10}$ | 2,1 $10^{-10}$ | 1,3 $10^{-10}$ | 7,5 $10^{-11}$ | 6,2 $10^{-11}$ |
| | | M | 0,200 | 6,9 $10^{-10}$ | 0,100 | 5,6 $10^{-10}$ | 2,9 $10^{-10}$ | 1,9 $10^{-10}$ | 1,2 $10^{-10}$ | 9,5 $10^{-11}$ |
| | | S | 0,020 | 7,3 $10^{-10}$ | 0,010 | 5,8 $10^{-10}$ | 3,0 $10^{-10}$ | 1,9 $10^{-10}$ | 1,3 $10^{-10}$ | 1,0 $10^{-10}$ |
| Pb-203 | 2,17 d | F | 0,600 | 7,2 $10^{-10}$ | 0,200 | 5,8 $10^{-10}$ | 2,8 $10^{-10}$ | 1,7 $10^{-10}$ | 9,9 $10^{-11}$ | 8,5 $10^{-11}$ |
| | | M | 0,200 | 1,3 $10^{-9}$ | 0,100 | 1,0 $10^{-9}$ | 5,4 $10^{-10}$ | 3,6 $10^{-10}$ | 2,5 $10^{-10}$ | 2,0 $10^{-10}$ |
| | | S | 0,020 | 1,5 $10^{-9}$ | 0,010 | 1,1 $10^{-9}$ | 5,8 $10^{-10}$ | 3,8 $10^{-10}$ | 2,8 $10^{-10}$ | 2,2 $10^{-10}$ |
| Pb-205 | 1,43 $10^{7}$ a | F | 0,600 | 1,1 $10^{-9}$ | 0,200 | 6,9 $10^{-10}$ | 4,0 $10^{-10}$ | 4,1 $10^{-10}$ | 4,3 $10^{-10}$ | 3,3 $10^{-10}$ |
| | | M | 0,200 | 1,1 $10^{-9}$ | 0,100 | 7,7 $10^{-10}$ | 4,3 $10^{-10}$ | 3,2 $10^{-10}$ | 2,9 $10^{-10}$ | 2,5 $10^{-10}$ |
| | | S | 0,020 | 2,9 $10^{-9}$ | 0,010 | 2,7 $10^{-9}$ | 1,7 $10^{-9}$ | 1,1 $10^{-9}$ | 9,2 $10^{-10}$ | 8,5 $10^{-10}$ |
| Pb-209 | 3,25 h | F | 0,600 | 1,8 $10^{-10}$ | 0,200 | 1,2 $10^{-10}$ | 5,3 $10^{-11}$ | 3,4 $10^{-11}$ | 1,9 $10^{-11}$ | 1,7 $10^{-11}$ |
| | | M | 0,200 | 4,0 $10^{-10}$ | 0,100 | 2,7 $10^{-10}$ | 1,3 $10^{-10}$ | 9,2 $10^{-11}$ | 6,9 $10^{-11}$ | 5,6 $10^{-11}$ |
| | | S | 0,020 | 4,4 $10^{-10}$ | 0,010 | 2,9 $10^{-10}$ | 1,4 $10^{-10}$ | 9,9 $10^{-11}$ | 7,5 $10^{-11}$ | 6,1 $10^{-11}$ |
| Pb-210 | 22,3 a | F | 0,600 | 4,7 $10^{-6}$ | 0,200 | 2,9 $10^{-6}$ | 1,5 $10^{-6}$ | 1,4 $10^{-6}$ | 1,3 $10^{-6}$ | 9,0 $10^{-7}$ |
| | | M | 0,200 | 5,0 $10^{-6}$ | 0,100 | 3,7 $10^{-6}$ | 2,2 $10^{-6}$ | 1,5 $10^{-6}$ | 1,3 $10^{-6}$ | 1,1 $10^{-6}$ |
| | | S | 0,020 | 1,8 $10^{-5}$ | 0,010 | 1,8 $10^{-5}$ | 1,1 $10^{-5}$ | 7,2 $10^{-6}$ | 5,9 $10^{-6}$ | 5,6 $10^{-6}$ |
| Pb-211 | 0,601 h | F | 0,600 | 2,5 $10^{-8}$ | 0,200 | 1,7 $10^{-8}$ | 8,7 $10^{-9}$ | 6.1 $10^{-9}$ | 4,6 $10^{-9}$ | 3,9 $10^{-9}$ |
| | | M | 0,200 | 6,2 $10^{-8}$ | 0,100 | 4,5 $10^{-8}$ | 2,5 $10^{-8}$ | 1,9 $10^{-8}$ | 1,4 $10^{-8}$ | 1,1 $10^{-8}$ |
| | | S | 0,020 | 6,6 $10^{-8}$ | 0,010 | 4,8 $10^{-8}$ | 2,7 $10^{-8}$ | 2,0 $10^{-8}$ | 1,5 $10^{-8}$ | 1,2 $10^{-8}$ |
| Pb-212 | 10,6 h | F | 0,600 | 1,9 $10^{-7}$ | 0,200 | 1,2 $10^{-7}$ | 5,4 $10^{-8}$ | 3,5 $10^{-8}$ | 2,0 $10^{-8}$ | 1,8 $10^{-8}$ |
| | | M | 0,200 | 6,2 $10^{-7}$ | 0,100 | 4,6 $10^{-7}$ | 3,0 $10^{-7}$ | 2,2 $10^{-7}$ | 2,2 $10^{-7}$ | 1,7 $10^{-7}$ |
| | | S | 0,020 | 6,7 $10^{-7}$ | 0,010 | 5,0 $10^{-7}$ | 3,3 $10^{-7}$ | 2,5 $10^{-7}$ | 2,4 $10^{-7}$ | 1,9 $10^{-7}$ |
| Pb-214 | 0,447 h | F | 0,600 | 2,2 $10^{-8}$ | 0,200 | 1,5 $10^{-8}$ | 6,9 $10^{-9}$ | 4,8 $10^{-9}$ | 3,3 $10^{-9}$ | 2,8 $10^{-9}$ |
| | | M | 0,200 | 6,4 $10^{-8}$ | 0,100 | 4,6 $10^{-8}$ | 2,6 $10^{-8}$ | 1,9 $10^{-8}$ | 1,4 $10^{-8}$ | 1,4 $10^{-8}$ |
| | | S | 0,020 | 6,9 $10^{-8}$ | 0,010 | 5,0 $10^{-8}$ | 2,8 $10^{-8}$ | 2,1 $10^{-8}$ | 1,5 $10^{-8}$ | 1,5 $10^{-8}$ |
| Bismuto | | | | | | | | | | |
| Bi-200 | 0,606 h | F | 0,100 | 1,9 $10^{-10}$ | 0,050 | 1,5 $10^{-10}$ | 7,4 $10^{-11}$ | 4,5 $10^{-11}$ | 2,7 $10^{-11}$ | 2,2 $10^{-11}$ |
| | | M | 0,100 | 2,5 $10^{-10}$ | 0,050 | 1,9 $10^{-10}$ | 9,9 $10^{-11}$ | 6,3 $10^{-11}$ | 4,1 $10^{-11}$ | 3,3 $10^{-11}$ |
| Bi-201 | 1,80 h | F | 0,100 | 4,0 $10^{-10}$ | 0,050 | 3,1 $10^{-10}$ | 1,5 $10^{-10}$ | 9,3 $10^{-11}$ | 5,4 $10^{-11}$ | 4,4 $10^{-11}$ |
| | | M | 0,100 | 5,5 $10^{-10}$ | 0,050 | 4,1 $10^{-10}$ | 2,0 $10^{-10}$ | 1,3 $10^{-10}$ | 8,3 $10^{-11}$ | 6,6 $10^{-11}$ |
| Bi-202 | 1,67 h | F | 0,100 | 3,4 $10^{-10}$ | 0,050 | 2,8 $10^{-10}$ | 1,5 $10^{-10}$ | 9,0 $10^{-11}$ | 5,3 $10^{-11}$ | 4,3 $10^{-11}$ |
| | | M | 0,100 | 4,2 $10^{-10}$ | 0,050 | 3,4 $10^{-10}$ | 1,8 $10^{-10}$ | 1,1 $10^{-10}$ | 6,9 $10^{-11}$ | 5,5 $10^{-11}$ |
| Bi-203 | 11,8 h | F | 0,100 | 1,5 $10^{-9}$ | 0,050 | 1,2 $10^{-9}$ | 6,4 $10^{-10}$ | 4,0 $10^{-10}$ | 2,3 $10^{-10}$ | 1,9 $10^{-10}$ |
| | | M | 0,100 | 2,0 $10^{-9}$ | 0,050 | 1,6 $10^{-9}$ | 8,2 $10^{-10}$ | 5,3 $10^{-10}$ | 3,3 $10^{-10}$ | 2,6 $10^{-10}$ |
| Bi-205 | 15,3 d | F | 0,100 | 3,0 $10^{-9}$ | 0,050 | 2,4 $10^{-9}$ | 1,3 $10^{-9}$ | 8,0 $10^{-10}$ | 4,7 $10^{-10}$ | 3,8 $10^{-10}$ |
| | | M | 0,100 | 5,5 $10^{-9}$ | 0,050 | 4,4 $10^{-9}$ | 2,5 $10^{-9}$ | 1,6 $10^{-9}$ | 1,2 $10^{-9}$ | 9,3 $10^{-10}$ |
| Bi-206 | 6,24 d | F | 0,100 | 6,1 $10^{-9}$ | 0,050 | 4,8 $10^{-9}$ | 2,5 $10^{-9}$ | 1,6 $10^{-9}$ | 9,1 $10^{-10}$ | 7,4 $10^{-10}$ |
| | | M | 0,100 | 1,0 $10^{-8}$ | 0,050 | 8,0 $10^{-9}$ | 4,4 $10^{-9}$ | 2,9 $10^{-9}$ | 2,1 $10^{-9}$ | 1,7 $10^{-9}$ |
| Bi-207 | 38,0 a | F | 0,100 | 4,3 $10^{-9}$ | 0,050 | 3,3 $10^{-9}$ | 1,7 $10^{-9}$ | 1,0 $10^{-9}$ | 6,0 $10^{-10}$ | 4,9 $10^{-10}$ |
| | | M | 0,100 | 2,3 $10^{-8}$ | 0,050 | 2,0 $10^{-8}$ | 1,2 $10^{8}$ | 8,2 $10^{-9}$ | 6.5 $10^{-9}$ | 5,6 $10^{-9}$ |
| Bi-210 | 5,01 d | F | 0,100 | 1,1 $10^{-8}$ | 0,050 | 6,9 $10^{-9}$ | 3,2 $10^{-9}$ | 2,1 $10^{-9}$ | 1,3 $10^{-9}$ | 1,1 $10^{-9}$ |

| Nuclide | Tempo di dimezzam. | Tipo assorb.[1]) | Età ≤ 1 a | | Età: | 1-2 a | 2-7 a | 7-12 a | 12-17 a | > 17 a |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | $f_1$ | h(g) | $f_1$ | h(g) | h(g) | h(g) | h(g) | h(g) |
| | | M | 0,100 | 3,9 $10^{-7}$ | 0,050 | 3,0 $10^{-7}$ | 1,9 $10^{-7}$ | 1,3 $10^{-7}$ | 1,1 $10^{-7}$ | 9,3 $10^{-8}$ |
| Bi-210m | 3,00 $10^{6}$ a | F | 0,100 | 4,1 $10^{-7}$ | 0,050 | 2,6 $10^{-7}$ | 1,3 $10^{-7}$ | 8,3 $10^{-8}$ | 5,6 $10^{-8}$ | 4,6 $10^{-8}$ |
| | | M | 0,100 | 1,5 $10^{-5}$ | 0,050 | 1,1 $10^{-5}$ | 7,0 $10^{-6}$ | 4,8 $10^{-6}$ | 4,1 $10^{-6}$ | 3,4 $10^{-6}$ |
| Bi-212 | 1,01 h | F | 0,100 | 6,5 $10^{-8}$ | 0,050 | 4,5 $10^{-8}$ | 2,1 $10^{-8}$ | 1,5 $10^{-8}$ | 1,0 $10^{-8}$ | 9,1 $10^{-9}$ |
| | | M | 0,100 | 1,6 $10^{-7}$ | 0,050 | 1,1 $10^{-7}$ | 6,0 $10^{-8}$ | 4,4 $10^{-8}$ | 3,8 $10^{-8}$ | 3,1 $10^{-8}$ |
| Bi-213 | 0,761 h | F | 0,100 | 7,7 $10^{-8}$ | 0,050 | 5,3 $10^{-8}$ | 2,5 $10^{-8}$ | 1,7 $10^{-8}$ | 1,2 $10^{-8}$ | 1,0 $10^{-8}$ |
| | | M | 0,100 | 1,6 $10^{-7}$ | 0,050 | 1,2 $10^{-7}$ | 6,0 $10^{-8}$ | 4,4 $10^{-8}$ | 3,6 $10^{-8}$ | 3,0 $10^{-8}$ |
| Bi-214 | 0,332 h | F | 0,100 | 5,0 $10^{-8}$ | 0,050 | 3,5 $10^{-8}$ | 1,6 $10^{-8}$ | 1,1 $10^{-8}$ | 8,2 $10^{-9}$ | 7,1 $10^{-9}$ |
| | | M | 0,100 | 8,7 $10^{-8}$ | 0,050 | 6,1 $10^{-8}$ | 3,1 $10^{-8}$ | 2,2 $10^{-8}$ | 1,7 $10^{-8}$ | 1,4 $10^{-8}$ |
| Polonio | | | | | | | | | | |
| Po-203 | 0,612 h | F | 0,200 | 1,9 $10^{-10}$ | 0,100 | 1,5 $10^{-10}$ | 7,7 $10^{-11}$ | 4,7 $10^{-11}$ | 2,8 $10^{-11}$ | 2,3 $10^{-11}$ |
| | | M | 0,200 | 2,7 $10^{-10}$ | 0,100 | 2,1 $10^{-10}$ | 1,1 $10^{-10}$ | 6,7 $10^{-11}$ | 4,3 $10^{-11}$ | 3,5 $10^{-11}$ |
| | | S | 0,020 | 2,8 $10^{-10}$ | 0,010 | 2,2 $10^{-10}$ | 1,1 $10^{-10}$ | 7,0 $10^{-11}$ | 4,5 $10^{-11}$ | 3,6 $10^{-11}$ |
| Po-205 | 1,80 h | F | 0,200 | 2,6 $10^{-10}$ | 0,100 | 2,1 $10^{-10}$ | 1,1 $10^{-10}$ | 6,6 $10^{-11}$ | 4,1 $10^{-11}$ | 3,3 $10^{-11}$ |
| | | M | 0,200 | 4,0 $10^{-10}$ | 0,100 | 3,1 $10^{-10}$ | 1,7 $10^{-10}$ | 1,1 $10^{-10}$ | 8,1 $10^{-11}$ | 6,5 $10^{-11}$ |
| | | S | 0,020 | 4,2 $10^{-10}$ | 0,010 | 3,2 $10^{-10}$ | 1,8 $10^{-10}$ | 1,2 $10^{-10}$ | 8,5 $10^{-11}$ | 6,9 $10^{-11}$ |
| Po-207 | 5,83 h | F | 0,200 | 4,8 $10^{-10}$ | 0,100 | 4,0 $10^{-10}$ | 2,1 $10^{-10}$ | 1,3 $10^{-10}$ | 7,3 $10^{-11}$ | 5,8 $10^{-11}$ |
| | | M | 0,200 | 6,2 $10^{-10}$ | 0,100 | 5,1 $10^{-10}$ | 2,6 $10^{-10}$ | 1,6 $10^{-10}$ | 9,9 $10^{-11}$ | 7,8 $10^{-11}$ |
| | | S | 0,020 | 6,6 $10^{-10}$ | 0,010 | 5,3 $10^{-10}$ | 2,7 $10^{-10}$ | 1,7 $10^{-10}$ | 1,0 $10^{-10}$ | 8,2 $10^{-11}$ |
| Po-210 | 138 d | F | 0,200 | 7,4 $10^{-6}$ | 0,100 | 4,8 $10^{-6}$ | 2,2 $10^{-6}$ | 1,3 $10^{-6}$ | 7,7 $10^{-7}$ | 6,1 $10^{-7}$ |
| | | M | 0,200 | 1,5 $10^{-5}$ | 0,100 | 1,1 $10^{-5}$ | 6,7 $10^{-6}$ | 4,6 $10^{-6}$ | 4,0 $10^{-6}$ | 3,3 $10^{-6}$ |
| | | S | 0,020 | 1,8 $10^{-5}$ | 0,010 | 1,4 $10^{-5}$ | 8,6 $10^{-6}$ | 5,9 $10^{-6}$ | 5,1 $10^{-6}$ | 4,3 $10^{-6}$ |
| Astatinio | | | | | | | | | | |
| At-207 | 1,80 h | F | 1,000 | 2,4 $10^{-9}$ | 1,000 | 1,7 $10^{-9}$ | 8,9 $10^{-10}$ | 5,9 $10^{-10}$ | 4,0 $10^{-10}$ | 3,3 $10^{-10}$ |
| | | M | 1,000 | 9,2 $10^{-9}$ | 1,000 | 6,7 $10^{-9}$ | 4,3 $10^{-9}$ | 3,1 $10^{-9}$ | 2,9 $10^{-9}$ | 2,3 $10^{-9}$ |
| At-211 | 7,21 h | F | 1,000 | 1,4 $10^{-7}$ | 1,000 | 9,7 $10^{-8}$ | 4,3 $10^{-8}$ | 2,8 $10^{-8}$ | 1,7 $10^{-8}$ | 1,6 $10^{-8}$ |
| | | M | 1,000 | 5,2 $10^{-7}$ | 1,000 | 3,7 $10^{-7}$ | 1,9 $10^{-7}$ | 1,4 $10^{-7}$ | 1,3 $10^{-7}$ | 1,1 $10^{-7}$ |
| Francio | | | | | | | | | | |
| Fr-222 | 0,240 h | F | 1,000 | 9,1 $10^{-8}$ | 1,000 | 6,3 $10^{-8}$ | 3,0 $10^{-8}$ | 2,1 $10^{-8}$ | 1,6 $10^{-8}$ | 1,4 $10^{-8}$ |
| Fr-223 | 0,363 h | F | 1,000 | 1,1 $10^{-8}$ | 1,000 | 7,3 $10^{-9}$ | 3,2 $10^{-9}$ | 1,9 $10^{-9}$ | 1,0 $10^{-9}$ | 8,9 $10^{-10}$ |
| Radio[g)] | | | | | | | | | | |
| Ra-223 | 11,4 d | F | 0,600 | 3,0 $10^{-6}$ | 0,200 | 1,0 $10^{-6}$ | 4,9 $10^{-7}$ | 4,0 $10^{-7}$ | 3,3 $10^{-7}$ | 1,2 $10^{-7}$ |
| | | M | 0,200 | 2,8 $10^{-5}$ | 0,100 | 2,1 $10^{-5}$ | 1,3 $10^{-5}$ | 9,9 $10^{-6}$ | 9,4 $10^{-6}$ | 7,4 $10^{-6}$ |
| | | S | 0,020 | 3,2 $10^{-5}$ | 0,010 | 2,4 $10^{-5}$ | 1,5 $10^{-5}$ | 1,1 $10^{-5}$ | 1,1 $10^{-5}$ | 8,7 $10^{-6}$ |
| Ra-224 | 3,66 d | F | 0,600 | 1,5 $10^{-6}$ | 0,200 | 6,0 $10^{-7}$ | 2,9 $10^{-7}$ | 2,2 $10^{-7}$ | 1,7 $10^{-7}$ | 7,5 $10^{-8}$ |
| | | M | 0,200 | 1,1 $10^{-5}$ | 0,100 | 8,2 $10^{-6}$ | 5,3 $10^{-6}$ | 3,9 $10^{-6}$ | 3,7 $10^{-6}$ | 3,0 $10^{-6}$ |
| | | S | 0,020 | 1,2 $10^{-5}$ | 0,010 | 9,2 $10^{-6}$ | 5,9 $10^{-6}$ | 4,4 $10^{-6}$ | 4,2 $10^{-6}$ | 3,4 $10^{-6}$ |
| Ra-225 | 14,8 d | F | 0,600 | 4,0 $10^{-6}$ | 0,200 | 1,2 $10^{-6}$ | 5,6 $10^{-7}$ | 4,6 $10^{-7}$ | 3,8 $10^{-7}$ | 1,3 $10^{-7}$ |
| | | M | 0,200 | 2,4 $10^{-5}$ | 0,100 | 1,8 $10^{-5}$ | 1,1 $10^{-5}$ | 8,4 $10^{-6}$ | 7,9 $10^{-6}$ | 6,3 $10^{-6}$ |
| | | S | 0,020 | 2,8 $10^{-5}$ | 0,010 | 2,2 $10^{-5}$ | 1,4 $10^{-5}$ | 1,0 $10^{-5}$ | 9,8 $10^{-6}$ | 7,7 $10^{-6}$ |
| Ra-226 | 1,60 $10^{3}$ a | F | 0,600 | 2,6 $10^{-6}$ | 0,200 | 9,4 $10^{-7}$ | 5,5 $10^{-7}$ | 7,2 $10^{-7}$ | 1,3 $10^{-6}$ | 3,6 $10^{-7}$ |
| | | M | 0,200 | 1,5 $10^{-5}$ | 0,100 | 1,1 $10^{-5}$ | 7,0 $10^{-6}$ | 4,9 $10^{-6}$ | 4,5 $10^{-6}$ | 3,5 $10^{-6}$ |
| | | S | 0,020 | 3,4 $10^{-5}$ | 0,010 | 2,9 $10^{-5}$ | 1,9 $10^{-5}$ | 1,2 $10^{-5}$ | 1,0 $10^{-5}$ | 9,5 $10^{-6}$ |
| Ra-227 | 0,703 h | F | 0,600 | 1,5 $10^{-9}$ | 0,200 | 1,2 $10^{-9}$ | 7,8 $10^{-10}$ | 6,1 $10^{-10}$ | 5,3 $10^{-10}$ | 4,6 $10^{-10}$ |
| | | M | 0,200 | 8,0 $10^{-10}$ | 0,100 | 6,7 $10^{-10}$ | 4,4 $10^{-10}$ | 3,2 $10^{-10}$ | 2,9 $10^{-10}$ | 2,8 $10^{-10}$ |
| | | S | 0,020 | 1,0 $10^{-9}$ | 0,010 | 8,5 $10^{-10}$ | 4,4 $10^{-10}$ | 2,9 $10^{-10}$ | 2,4 $10^{-10}$ | 2,2 $10^{-10}$ |
| Ra-228 | 5,75 a | F | 0,600 | 1,7 $10^{-5}$ | 0,200 | 5,7 $10^{-6}$ | 3,1 $10^{-6}$ | 3,6 $10^{-6}$ | 4,6 $10^{-6}$ | 9,0 $10^{-7}$ |
| | | M | 0,200 | 1,5 $10^{-5}$ | 0,100 | 1,0 $10^{-5}$ | 6,3 $10^{-6}$ | 4,6 $10^{-6}$ | 4,4 $10^{-6}$ | 2,6 $10^{-6}$ |
| | | S | 0,020 | 4,9 $10^{-5}$ | 0,010 | 4,8 $10^{-5}$ | 3,2 $10^{-5}$ | 2,0 $10^{-5}$ | 1,6 $10^{-5}$ | 1,6 $10^{-5}$ |
| Attinio | | | | | | | | | | |
| Ac-224 | 2,90 h | F | 0,005 | 1,3 $10^{-7}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 8,9 $10^{-8}$ | 4,7 $10^{-8}$ | 3,1 $10^{-8}$ | 1,4 $10^{-8}$ | 1,1 $10^{-8}$ |
| | | M | 0,005 | 4,2 $10^{-7}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 3,2 $10^{-7}$ | 2,0 $10^{-7}$ | 1,5 $10^{-7}$ | 1,4 $10^{-7}$ | 1,1 $10^{-7}$ |
| | | S | 0,005 | 4,6 $10^{-7}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 3,5 $10^{-7}$ | 2,2 $10^{-7}$ | 1,7 $10^{-7}$ | 1,6 $10^{-7}$ | 1,3 $10^{-7}$ |
| Ac-225 | 10,0 d | F | 0,005 | 1,1 $10^{-5}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 7,7 $10^{-6}$ | 4,0 $10^{-6}$ | 2,6 $10^{-6}$ | 1,1 $10^{-6}$ | 8,8 $10^{-7}$ |
| | | M | 0,005 | 2,8 $10^{-5}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 2,1 $10^{-5}$ | 1,3 $10^{-5}$ | 1,0 $10^{-5}$ | 9,3 $10^{-6}$ | 7,4 $10^{-6}$ |

**[g)] Il valore $f_1$ per le persone di età compresa fra 1 e 15 anni per il tipo F è 0,3.**

| Nuclide | Tempo di dimezzam. | Tipo assorb.[1] | Età ≤ 1 a | | Età: | 1-2 a | 2-7 a | 7-12 a | 12-17 a | > 17 a |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | $f_1$ | h(g) | $f_1$ | h(g) | h(g) | h(g) | h(g) | h(g) |
| | | S | 0,005 | 3,1 $10^{-5}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 2,3 $10^{-5}$ | 1,5 $10^{-5}$ | 1,1 $10^{-5}$ | 1,1 $10^{-5}$ | 8,5 $10^{-6}$ |
| Ac-226 | 1,21 d | F | 0,005 | 1,5 $10^{-6}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 1,1 $10^{-6}$ | 4,0 $10^{-7}$ | 2,6 $10^{-7}$ | 1,2 $10^{-7}$ | 9,6 $10^{-8}$ |
| | | M | 0,005 | 4,3 $10^{-6}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 3,2 $10^{-6}$ | 2,1 $10^{-6}$ | 1,5 $10^{-6}$ | 1,5 $10^{-6}$ | 1,2 $10^{-6}$ |
| | | S | 0,005 | 4,7 $10^{-6}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 3,5 $10^{-6}$ | 2,3 $10^{-6}$ | 1,7 $10^{-6}$ | 1,6 $10^{-6}$ | 1,3 $10^{-6}$ |
| Ac-227 | 21,8 a | F | 0,005 | 1,7 $10^{-3}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 1,6 $10^{-3}$ | 1,0 $10^{-3}$ | 7,2 $10^{-4}$ | 5,6 $10^{-4}$ | 5,5 $10^{-4}$ |
| | | M | 0,005 | 5,7 $10^{-4}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 5,5 $10^{-4}$ | 3,9 $10^{-4}$ | 2,6 $10^{-4}$ | 2,3 $10^{-4}$ | 2,2 $10^{-4}$ |
| | | S | 0,005 | 2,2 $10^{-4}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 2,0 $10^{-4}$ | 1,3 $10^{-4}$ | 8,7 $10^{-5}$ | 7,6 $10^{-5}$ | 7,2 $10^{-5}$ |
| Ac-228 | 6,13 h | F | 0,005 | 1,8 $10^{-7}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 1,6 $10^{-7}$ | 9,7 $10^{-8}$ | 5,7 $10^{-8}$ | 2,9 $10^{-8}$ | 2,5 $10^{-8}$ |
| | | M | 0,005 | 8,4 $10^{-8}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 7,3 $10^{-8}$ | 4,7 $10^{-8}$ | 2,9 $10^{-8}$ | 2,0 $10^{-8}$ | 1,7 $10^{-8}$ |
| | | S | 0,005 | 6,4 $10^{-8}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 5,3 $10^{-8}$ | 3,3 $10^{-8}$ | 2,2 $10^{-8}$ | 1,9 $10^{-8}$ | 1,6 $10^{-8}$ |
| Torio | | | | | | | | | | |
| Th-226 | 0,515 h | F | 0,005 | 1,4 $10^{-7}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 1,0 $10^{-7}$ | 4,8 $10^{-8}$ | 3,4 $10^{-8}$ | 2,5 $10^{-8}$ | 2,2 $10^{-8}$ |
| | | M | 0,005 | 3,0 $10^{-7}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 2,1 $10^{-7}$ | 1,1 $10^{-7}$ | 8,3 $10^{-8}$ | 7,0 $10^{-8}$ | 5,8 $10^{-8}$ |
| | | S | 0,005 | 3,1 $10^{-7}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 2,2 $10^{-7}$ | 1,2 $10^{-7}$ | 8,8 $10^{-8}$ | 7,5 $10^{-8}$ | 6,1 $10^{-8}$ |
| Th-227 | 18,7 d | F | 0,005 | 8,4 $10^{-6}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 5,2 $10^{-6}$ | 2,6 $10^{-6}$ | 1,6 $10^{-6}$ | 1,0 $10^{-6}$ | 6,7 $10^{-7}$ |
| | | M | 0,005 | 3,2 $10^{-5}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 2,5 $10^{-5}$ | 1,6 $10^{-5}$ | 1,1 $10^{-5}$ | 1,1 $10^{-5}$ | 8,5 $10^{-6}$ |
| | | S | 0,005 | 3,9 $10^{-5}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 3,0 $10^{-5}$ | 1,9 $10^{-5}$ | 1,4 $10^{-5}$ | 1,3 $10^{-5}$ | 1,0 $10^{-5}$ |
| Th-228 | 1,91 a | F | 0,005 | 1,8 $10^{-4}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 1,5 $10^{-4}$ | 8,3 $10^{-5}$ | 5,2 $10^{-5}$ | 3,6 $10^{-5}$ | 2,9 $10^{-5}$ |
| | | M | 0,005 | 1,3 $10^{-4}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 1,1 $10^{-4}$ | 6,8 $10^{-5}$ | 4,6 $10^{-5}$ | 3,9 $10^{-5}$ | 3,2 $10^{-5}$ |
| | | S | 0,005 | 1,6 $10^{-4}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 1,3 $10^{-4}$ | 8,2 $10^{-5}$ | 5,5 $10^{-5}$ | 4,7 $10^{-5}$ | 4,0 $10^{-5}$ |
| Th-229 | 7,34 $10^{3}$ a | F | 0,005 | 5,4 $10^{-4}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 5,1 $10^{-4}$ | 3,6 $10^{-4}$ | 2,9 $10^{-4}$ | 2,4 $10^{-4}$ | 2,4 $10^{-4}$ |
| | | M | 0,005 | 2,3 $10^{-4}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 2,1 $10^{-4}$ | 1,6 $10^{-4}$ | 1,2 $10^{-4}$ | 1,1 $10^{-4}$ | 1,1 $10^{-4}$ |
| | | S | 0,005 | 2,1 $10^{-4}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 1,9 $10^{-4}$ | 1,3 $10^{-4}$ | 8,7 $10^{-5}$ | 7,6 $10^{-5}$ | 7,1 $10^{-5}$ |
| Th-230 | 7,70 $10^{4}$ a | F | 0,005 | 2,1 $10^{-4}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 2,0 $10^{-4}$ | 1,4 $10^{-4}$ | 1,1 $10^{-4}$ | 9,9 $10^{-5}$ | 1,0 $10^{-4}$ |
| | | M | 0,005 | 7,7 $10^{-5}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 7,4 $10^{-5}$ | 5,5 $10^{-5}$ | 4,3 $10^{-5}$ | 4,2 $10^{-5}$ | 4,3 $10^{-5}$ |
| | | S | 0,005 | 4,0 $10^{-5}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 3,5 $10^{-5}$ | 2,4 $10^{-5}$ | 1,6 $10^{-5}$ | 1,5 $10^{-5}$ | 1,4 $10^{-5}$ |
| Th-231 | 1,06 d | F | 0,005 | 1,1 $10^{-9}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 7,2 $10^{-10}$ | 2,6 $10^{-10}$ | 1,6 $10^{-10}$ | 9,2 $10^{-11}$ | 7,8 $10^{-11}$ |
| | | M | 0,005 | 2,2 $10^{-9}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 1,6 $10^{-9}$ | 8,0 $10^{-10}$ | 4,8 $10^{-10}$ | 3,8 $10^{-10}$ | 3,1 $10^{-10}$ |
| | | S | 0,005 | 2,4 $10^{-9}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 1,7 $10^{-9}$ | 7,6 $10^{-10}$ | 5,2 $10^{-10}$ | 4,1 $10^{-10}$ | 3,3 $10^{-10}$ |
| Th-232 | 1,40 $10^{10}$ a | F | 0,005 | 2,3 $10^{-4}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 2,2 $10^{-4}$ | 1,6 $10^{-4}$ | 1,3 $10^{-4}$ | 1,2 $10^{-4}$ | 1,1 $10^{-4}$ |
| | | M | 0,005 | 8,3 $10^{-5}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 8,1 $10^{-5}$ | 6,3 $10^{-5}$ | 5,0 $10^{-5}$ | 4,7 $10^{-5}$ | 4,5 $10^{-5}$ |
| | | S | 0,005 | 5,4 $10^{-5}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 5,0 $10^{-5}$ | 3,7 $10^{-5}$ | 2,6 $10^{-5}$ | 2,5 $10^{-5}$ | 2,5 $10^{-5}$ |
| Th-234 | 24,1 d | F | 0,005 | 4,0 $10^{-8}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 2,5 $10^{-8}$ | 1,1 $10^{-8}$ | 6,1 $10^{-9}$ | 3,5 $10^{-9}$ | 2,5 $10^{-9}$ |
| | | M | 0,005 | 3,9 $10^{-8}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 2,9 $10^{-8}$ | 1,5 $10^{-8}$ | 1,0 $10^{-8}$ | 7,9 $10^{-9}$ | 6,6 $10^{-9}$ |
| | | S | 0,005 | 4,1 $10^{-8}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 3,1 $10^{-8}$ | 1,7 $10^{-8}$ | 1,1 $10^{-8}$ | 9,1 $10^{-9}$ | 7,7 $10^{-9}$ |
| Protattinio | | | | | | | | | | |
| Pa-227 | 0,638 h | M | 0,005 | 3,6 $10^{-7}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 2,6 $10^{-7}$ | 1,4 $10^{-7}$ | 1,0 $10^{-7}$ | 9,0 $10^{-8}$ | 7,4 $10^{-8}$ |
| | | S | 0,005 | 3,8 $10^{-7}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 2,8 $10^{-7}$ | 1,5 $10^{-7}$ | 1,1 $10^{-7}$ | 8,1 $10^{-8}$ | 8,0 $10^{-8}$ |
| Pa-228 | 22,0 h | M | 0,005 | 2,6 $10^{-7}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 2,1 $10^{-7}$ | 1,3 $10^{-7}$ | 8,8 $10^{-8}$ | 7,7 $10^{-8}$ | 6,4 $10^{-8}$ |
| | | S | 0,005 | 2,9 $10^{-7}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 2,4 $10^{-7}$ | 1,5 $10^{-7}$ | 1,0 $10^{-7}$ | 9,1 $10^{-8}$ | 7,5 $10^{-8}$ |
| Pa-230 | 17,4 d | M | 0,005 | 2,4 $10^{-6}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 1,8 $10^{-6}$ | 1,1 $10^{-6}$ | 8,3 $10^{-7}$ | 7,6 $10^{-7}$ | 6,1 $10^{-7}$ |
| | | S | 0,005 | 2,9 $10^{-6}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 2,2 $10^{-6}$ | 1,4 $10^{-6}$ | 1,0 $10^{-6}$ | 9,6 $10^{-7}$ | 7,6 $10^{-7}$ |
| Pa-231 | 3,27 $10^{4}$ a | M | 0,005 | 2,2 $10^{-4}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 2,3 $10^{-4}$ | 1,9 $10^{-4}$ | 1,5 $10^{-4}$ | 1,5 $10^{-4}$ | 1,4 $10^{-4}$ |
| | | S | 0,005 | 7,4 $10^{-5}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 6,9 $10^{-5}$ | 5,2 $10^{-5}$ | 3,9 $10^{-5}$ | 3,6 $10^{-5}$ | 3,4 $10^{-5}$ |
| Pa-232 | 1,31 d | M | 0,005 | 1,9 $10^{-8}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 1,8 $10^{-8}$ | 1,4 $10^{-8}$ | 1,1 $10^{-8}$ | 1,0 $10^{-8}$ | 1,0 $10^{-8}$ |
| | | S | 0,005 | 1,0 $10^{-8}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 8,7 $10^{-9}$ | 5,9 $10^{-9}$ | 4,1 $10^{-9}$ | 3,7 $10^{-9}$ | 3,5 $10^{-9}$ |
| Pa-233 | 27,0 d | M | 0,005 | 1,5 $10^{-8}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 1,1 $10^{-8}$ | 6,5 $10^{-9}$ | 4,7 $10^{-9}$ | 4,1 $10^{-9}$ | 3,3 $10^{-9}$ |
| | | S | 0,005 | 1,7 $10^{-8}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 1,3 $10^{-8}$ | 7,5 $10^{-9}$ | 5,5 $10^{-9}$ | 4,9 $10^{-9}$ | 3,9 $10^{-9}$ |
| Pa-234 | 6,70 h | M | 0,005 | 2,8 $10^{-9}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 2,0 $10^{-9}$ | 1,0 $10^{-9}$ | 6,8 $10^{-10}$ | 4,7 $10^{-10}$ | 3,8 $10^{-10}$ |
| | | S | 0,005 | 2,9 $10^{-9}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 2,1 $10^{-9}$ | 1,1 $10^{-9}$ | 7,1 $10^{-10}$ | 5,0 $10^{-10}$ | 4,0 $10^{-10}$ |
| Uranio | | | | | | | | | | |
| U-230 | 20,8 d | F | 0,040 | 3,2 $10^{-6}$ | 0,020 | 1,5 $10^{-6}$ | 7,2 $10^{-7}$ | 5,4 $10^{-7}$ | 4,1 $10^{-7}$ | 3,8 $10^{-7}$ |
| | | M | 0,040 | 4,9 $10^{-5}$ | 0,020 | 3,7 $10^{-5}$ | 2,4 $10^{-5}$ | 1,8 $10^{-5}$ | 1,7 $10^{-5}$ | 1,3 $10^{-5}$ |
| | | S | 0,020 | 5,8 $10^{-5}$ | 0,002 | 4,4 $10^{-5}$ | 2,8 $10^{-5}$ | 2,1 $10^{-5}$ | 2,0 $10^{-5}$ | 1,6 $10^{-5}$ |
| U-231 | 4,20 d | F | 0,040 | 8,9 $10^{-10}$ | 0,020 | 6,2 $10^{-10}$ | 3,1 $10^{-10}$ | 1,4 $10^{-10}$ | 1,0 $10^{-10}$ | 6,2 $10^{-11}$ |
| | | M | 0,040 | 2,4 $10^{-9}$ | 0,020 | 1,7 $10^{-9}$ | 9,4 $10^{-10}$ | 5,5 $10^{-10}$ | 4,6 $10^{-10}$ | 3,8 $10^{-10}$ |
| | | S | 0,020 | 2,6 $10^{-9}$ | 0,002 | 1,9 $10^{-9}$ | 9,0 $10^{-10}$ | 6,1 $10^{-10}$ | 4,9 $10^{-10}$ | 4,0 $10^{-10}$ |

| Nuclide | Tempo di dimezzam. | Tipo assorb.[1]) | Età ≤ 1 a | | Età: | 1-2 a | 2-7 a | 7-12 a | 12-17 a | > 17 a |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | $f_1$ | h(g) | $f_1$ | h(g) | h(g) | h(g) | h(g) | h(g) |
| U-232 | 72,0 a | F | 0,040 | 1,6 $10^{-5}$ | 0,020 | 1,0 $10^{-5}$ | 6,9 $10^{-6}$ | 6,8 $10^{-6}$ | 7,5 $10^{-6}$ | 4,0 $10^{-6}$ |
| | | M | 0,040 | 3,0 $10^{-5}$ | 0,020 | 2,4 $10^{-5}$ | 1,6 $10^{-5}$ | 1,1 $10^{-5}$ | 1,0 $10^{-5}$ | 7,8 $10^{-6}$ |
| | | S | 0,020 | 1,0 $10^{-4}$ | 0,002 | 9,7 $10^{-5}$ | 6,6 $10^{-5}$ | 4,3 $10^{-5}$ | 3,8 $10^{-5}$ | 3,7 $10^{-5}$ |
| U-233 | 1,58 $10^{5}$ a | F | 0,040 | 2,2 $10^{-6}$ | 0,020 | 1,4 $10^{-6}$ | 9,4 $10^{-7}$ | 8,4 $10^{-7}$ | 8,6 $10^{-7}$ | 5,8 $10^{-7}$ |
| | | M | 0,040 | 1,5 $10^{-5}$ | 0,020 | 1,1 $10^{-5}$ | 7,2 $10^{-6}$ | 4,9 $10^{-6}$ | 4,3 $10^{-6}$ | 3,6 $10^{-6}$ |
| | | S | 0,020 | 3,4 $10^{-5}$ | 0,002 | 3,0 $10^{-5}$ | 1,9 $10^{-5}$ | 1,2 $10^{-5}$ | 1,1 $10^{-5}$ | 9,6 $10^{-6}$ |
| U-234 | 2,44 $10^{5}$ a | F | 0,040 | 2,1 $10^{-6}$ | 0,020 | 1,4 $10^{-6}$ | 9,0 $10^{-7}$ | 8,0 $10^{-7}$ | 8,2 $10^{-7}$ | 5,6 $10^{-7}$ |
| | | M | 0,040 | 1,5 $10^{-5}$ | 0,020 | 1,1 $10^{-5}$ | 7,0 $10^{-6}$ | 4,8 $10^{-6}$ | 4,2 $10^{-6}$ | 3,5 $10^{-6}$ |
| | | S | 0,020 | 3,3 $10^{-5}$ | 0,002 | 2,9 $10^{-5}$ | 1,9 $10^{-5}$ | 1,2 $10^{-5}$ | 1,0 $10^{-5}$ | 9,4 $10^{-6}$ |
| U-235 | 7,04 $10^{8}$ a | F | 0,040 | 2,0 $10^{-6}$ | 0,020 | 1,3 $10^{-6}$ | 8,5 $10^{-7}$ | 7,5 $10^{-7}$ | 7,7 $10^{-7}$ | 5,2 $10^{-7}$ |
| | | M | 0,040 | 1,3 $10^{-5}$ | 0,020 | 1,0 $10^{-5}$ | 6,3 $10^{-6}$ | 4,3 $10^{-6}$ | 3,7 $10^{-6}$ | 3,1 $10^{-6}$ |
| | | S | 0,020 | 3,0 $10^{-5}$ | 0,002 | 2,6 $10^{-5}$ | 1,7 $10^{-5}$ | 1,1 $10^{-5}$ | 9,2 $10^{-6}$ | 8,5 $10^{-6}$ |
| U-236 | 2,34 $10^{7}$ a | F | 0,040 | 2,0 $10^{-6}$ | 0,020 | 1,3 $10^{-6}$ | 8,5 $10^{-7}$ | 7,5 $10^{-7}$ | 7,8 $10^{-7}$ | 5,3 $10^{-7}$ |
| | | M | 0,040 | 1,4 $10^{-5}$ | 0,020 | 1,0 $10^{-5}$ | 6,5 $10^{-6}$ | 4,5 $10^{-6}$ | 3,9 $10^{-6}$ | 3,2 $10^{-6}$ |
| | | S | 0,020 | 3,1 $10^{-5}$ | 0,002 | 2,7 $10^{-5}$ | 1,8 $10^{-5}$ | 1,1 $10^{-5}$ | 9,5 $10^{-6}$ | 8,7 $10^{-6}$ |
| U-237 | 6,75 d | F | 0,040 | 1,8 $10^{-9}$ | 0,020 | 1,5 $10^{-9}$ | 6,6 $10^{-10}$ | 4,2 $10^{-10}$ | 1,9 $10^{-10}$ | 1,8 $10^{-10}$ |
| | | M | 0,040 | 7,8 $10^{-9}$ | 0,020 | 5,7 $10^{-9}$ | 3,3 $10^{-9}$ | 2,4 $10^{-9}$ | 2,1 $10^{-9}$ | 1,7 $10^{-9}$ |
| | | S | 0,020 | 8,7 $10^{-9}$ | 0,002 | 6,4 $10^{-9}$ | 3,7 $10^{-9}$ | 2,7 $10^{-9}$ | 2,4 $10^{-9}$ | 1,9 $10^{-9}$ |
| U-238 | 4,47 $10^{9}$ a | F | 0,040 | 1,9 $10^{-6}$ | 0,020 | 1,3 $10^{-6}$ | 8,2 $10^{-7}$ | 7,3 $10^{-7}$ | 7,4 $10^{-7}$ | 5,0 $10^{-7}$ |
| | | M | 0,040 | 1,2 $10^{-5}$ | 0,020 | 9,4 $10^{-6}$ | 5,9 $10^{-6}$ | 4,0 $10^{-6}$ | 3,4 $10^{-6}$ | 2,9 $10^{-6}$ |
| | | S | 0,020 | 2,9 $10^{-5}$ | 0,002 | 2,5 $10^{-5}$ | 1,6 $10^{-5}$ | 1,0 $10^{-5}$ | 8,7 $10^{-6}$ | 8,0 $10^{-6}$ |
| U-239 | 0,392 h | F | 0,040 | 1,0 $10^{-10}$ | 0,020 | 6,6 $10^{-11}$ | 2,9 $10^{-11}$ | 1,9 $10^{-11}$ | 1,2 $10^{-11}$ | 1,0 $10^{-11}$ |
| | | M | 0,040 | 1,8 $10^{-10}$ | 0,020 | 1,2 $10^{-10}$ | 5,6 $10^{-11}$ | 3,8 $10^{-11}$ | 2,7 $10^{-11}$ | 2,2 $10^{-11}$ |
| | | S | 0,020 | 1,9 $10^{-10}$ | 0,002 | 1,2 $10^{-10}$ | 5,9 $10^{-11}$ | 4,0 $10^{-11}$ | 2,9 $10^{-11}$ | 2,4 $10^{-11}$ |
| U-240 | 14,1 h | F | 0,040 | 2,4 $10^{-9}$ | 0,020 | 1,6 $10^{-9}$ | 7,1 $10^{-10}$ | 4,5 $10^{-10}$ | 2,3 $10^{-10}$ | 2,0 $10^{-10}$ |
| | | M | 0,040 | 4,6 $10^{-9}$ | 0,020 | 3,1 $10^{-9}$ | 1,7 $10^{-9}$ | 1,1 $10^{-9}$ | 6,5 $10^{-10}$ | 5,3 $10^{-10}$ |
| | | S | 0,020 | 4,9 $10^{-9}$ | 0,002 | 3,3 $10^{-9}$ | 1,6 $10^{-9}$ | 1,1 $10^{-9}$ | 7,0 $10^{-10}$ | 5,8 $10^{-10}$ |
| Nettunio | | | | | | | | | | |
| Np-232 | 0,245 h | F | 0,005 | 2,0 $10^{-10}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 1,9 $10^{-10}$ | 1,2 $10^{-10}$ | 1,1 $10^{-10}$ | 1,1 $10^{-10}$ | 1,2 $10^{-10}$ |
| | | M | 0,005 | 8,9 $10^{-11}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 8,1 $10^{-11}$ | 5,5 $10^{-11}$ | 4,5 $10^{-11}$ | 4,7 $10^{-11}$ | 5,0 $10^{-11}$ |
| | | S | 0,005 | 1,2 $10^{-10}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 9,7 $10^{-11}$ | 5,8 $10^{-11}$ | 3,9 $10^{-11}$ | 2,5 $10^{-11}$ | 2,4 $10^{-11}$ |
| Np-233 | 0,603 h | F | 0,005 | 1,1 $10^{-11}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 8,7 $10^{-12}$ | 4,2 $10^{-12}$ | 2,5 $10^{-12}$ | 1,4 $10^{-12}$ | 1,1 $10^{-12}$ |
| | | M | 0,005 | 1,5 $10^{-11}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 1,1 $10^{-11}$ | 5,5 $10^{-12}$ | 3,3 $10^{-12}$ | 2,1 $10^{-12}$ | 1,6 $10^{-12}$ |
| | | S | 0,005 | 1,5 $10^{-11}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 1,2 $10^{-11}$ | 5,7 $10^{-12}$ | 3,4 $10^{-12}$ | 2,1 $10^{-12}$ | 1,7 $10^{-12}$ |
| Np-234 | 4,40 d | F | 0,005 | 2,9 $10^{-9}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 2,2 $10^{-9}$ | 1,1 $10^{-9}$ | 7,2 $10^{-10}$ | 4,3 $10^{-10}$ | 3,5 $10^{-10}$ |
| | | M | 0,005 | 3,8 $10^{-9}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 3,0 $10^{-9}$ | 1,6 $10^{-9}$ | 1,0 $10^{-9}$ | 6,5 $10^{-10}$ | 5,3 $10^{-10}$ |
| | | S | 0,005 | 3,9 $10^{-9}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 3,1 $10^{-9}$ | 1,6 $10^{-9}$ | 1,0 $10^{-9}$ | 6,8 $10^{-10}$ | 5,5 $10^{-10}$ |
| Np-235 | 1,08 a | F | 0,005 | 4,2 $10^{-9}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 3,5 $10^{-9}$ | 1,9 $10^{-9}$ | 1,1 $10^{-9}$ | 7,5 $10^{-10}$ | 6,3 $10^{-10}$ |
| | | M | 0,005 | 2,3 $10^{-9}$ | 5,0.$10^{-4}$ | 1,9 $10^{-9}$ | 1,1 $10^{-9}$ | 6,8 $10^{-10}$ | 5,1 $10^{-10}$ | 4,2 $10^{-10}$ |
| | | S | 0,005 | 2,6 $10^{-9}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 2,2 $10^{-9}$ | 1,3 $10^{-9}$ | 8,3 $10^{-10}$ | 6,3 $10^{-10}$ | 5,2 $10^{-10}$ |
| Np-236 | 1,15 $10^{5}$ a | F | 0,005 | 8,9 $10^{-6}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 9,1 $10^{-6}$ | 7,2 $10^{-6}$ | 7,5 $10^{-6}$ | 7,9 $10^{-6}$ | 8,0 $10^{-6}$ |
| | | M | 0,005 | 3,0 $10^{-6}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 3,1 $10^{-6}$ | 2,7 $10^{-6}$ | 2,7 $10^{-6}$ | 3,1 $10^{-6}$ | 3,2 $10^{-6}$ |
| | | S | 0,005 | 1,6 $10^{-6}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 1,6 $10^{-6}$ | 1,3 $10^{-6}$ | 1,0 $10^{-6}$ | 1,0 $10^{-6}$ | 1,0 $10^{-6}$ |
| Np-236 | 22,5 h | F | 0,005 | 2,8 $10^{-8}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 2,6 $10^{-8}$ | 1,5 $10^{-8}$ | 1,1 $10^{-8}$ | 8,9 $10^{-9}$ | 9,0 $10^{-9}$ |
| | | M | 0,005 | 1,6 $10^{-8}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 1,4 $10^{-8}$ | 8,9 $10^{-9}$ | 6,2 $10^{-9}$ | 5,6 $10^{-9}$ | 5,3 $10^{-9}$ |
| | | S | 0,005 | 1,6 $10^{-8}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 1,3 $10^{-8}$ | 8,5 $10^{-9}$ | 5,7 $10^{-9}$ | 4,8 $10^{-9}$ | 4,2 $10^{-9}$ |
| Np-237 | 2,14 $10^{6}$ a | F | 0,005 | 9,8 $10^{-5}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 9,3 $10^{-5}$ | 6,0 $10^{-5}$ | 5,0 $10^{-5}$ | 4,7 $10^{-5}$ | 5,0 $10^{-5}$ |
| | | M | 0,005 | 4,4 $10^{-5}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 4,0 $10^{-5}$ | 2,8 $10^{-5}$ | 2,2 $10^{-5}$ | 2,2 $10^{-5}$ | 2,3 $10^{-5}$ |
| | | S | 0,005 | 3,7 $10^{-5}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 3,2 $10^{-5}$ | 2,1 $10^{-5}$ | 1,4 $10^{-5}$ | 1,3 $10^{-5}$ | 1,2 $10^{-5}$ |
| Np-238 | 2,12 d | F | 0,005 | 9,0 $10^{-9}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 7,9 $10^{-9}$ | 4,8 $10^{-9}$ | 3,7 $10^{-9}$ | 3,3 $10^{-9}$ | 3,5 $10^{-9}$ |
| | | M | 0,005 | 7,3 $10^{-9}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 5,8 $10^{-9}$ | 3,4 $10^{-9}$ | 2,5 $10^{-9}$ | 2,2 $10^{-9}$ | 2,1 $10^{-9}$ |
| | | S | 0,005 | 8,1 $10^{-9}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 6,2 $10^{-9}$ | 3,2 $10^{-9}$ | 2,1 $10^{-9}$ | 1,7 $10^{-9}$ | 1,5 $10^{-9}$ |
| Np-239 | 2,36 d | F | 0,005 | 2,6 $10^{-9}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 1,4 $10^{-9}$ | 6,3 $10^{-10}$ | 3,8 $10^{-10}$ | 2,1 $10^{-10}$ | 1,7 $10^{-10}$ |
| | | M | 0,005 | 5,9 $10^{-9}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 4,2 $10^{-9}$ | 2,0 $10^{-9}$ | 1,4 $10^{-9}$ | 1,2 $10^{-9}$ | 9,3 $10^{-10}$ |
| | | S | 0,005 | 5,6 $10^{-9}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 4,0 $10^{-9}$ | 2,2 $10^{-9}$ | 1,6 $10^{-9}$ | 1,3 $10^{-9}$ | 1,0 $10^{-9}$ |
| Np-240 | 1,08 h | F | 0,005 | 3,6 $10^{-10}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 2,6 $10^{-10}$ | 1,2 $10^{-10}$ | 7,7 $10^{-11}$ | 4,7 $10^{-11}$ | 4,0 $10^{-11}$ |
| | | M | 0,005 | 6,3 $10^{-10}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 4,4 $10^{-10}$ | 2,2 $10^{-10}$ | 1,4 $10^{-10}$ | 1,0 $10^{-10}$ | 8,5 $10^{-11}$ |

| Nuclide | Tempo di dimezzam. | Tipo assorb.[1]) | Età ≤ 1 a | | Età: | 1-2 a | 2-7 a | 7-12 a | 12-17 a | > 17 a |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | $f_1$ | h(g) | $f_1$ | h(g) | h(g) | h(g) | h(g) | h(g) |
| | | S | 0,005 | 6,5 $10^{-10}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 4,6 $10^{-10}$ | 2,3 $10^{-10}$ | 1,5 $10^{-10}$ | 1,1 $10^{-10}$ | 9,0 $10^{-11}$ |
| Plutonio | | | | | | | | | | |
| Pu-234 | 8,80 h | F | 0,005 | 3,0 $10^{-8}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 2,0 $10^{-8}$ | 9,8 $10^{-9}$ | 5,7 $10^{-9}$ | 3,6 $10^{-9}$ | 3,0 $10^{-9}$ |
| | | M | 0,005 | 7,8 $10^{-8}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 5,9 $10^{-8}$ | 3,7 $10^{-8}$ | 2,8 $10^{-8}$ | 2,6 $10^{-8}$ | 2,1 $10^{-8}$ |
| | | S | 1,0 $10^{-4}$ | 8,7 $10^{-8}$ | 1,0 $10^{-5}$ | 6,6 $10^{-8}$ | 4,2 $10^{-8}$ | 3,1 $10^{-8}$ | 3,0 $10^{-8}$ | 2,4 $10^{-8}$ |
| Pu-235 | 0,422 h | F | 0,005 | 1,0 $10^{-11}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 7,9 $10^{-12}$ | 3,9 $10^{-12}$ | 2,2 $10^{-12}$ | 1,3 $10^{-12}$ | 1,0 $10^{-12}$ |
| | | M | 0,005 | 1,3 $10^{-11}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 1,0 $10^{-11}$ | 5,0 $10^{-12}$ | 2,9 $10^{-12}$ | 1,9 $10^{-12}$ | 1,4 $10^{-12}$ |
| | | S | 1,0 $10^{-4}$ | 1,3 $10^{-11}$ | 1,0 $10^{-5}$ | 1,0 $10^{-11}$ | 5,1 $10^{-12}$ | 3,0 $10^{-12}$ | 1,9 $10^{-12}$ | 1,5 $10^{-12}$ |
| Pu-236 | 2,85 a | F | 0,005 | 1,0 $10^{-4}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 9,5 $10^{-5}$ | 6,1 $10^{-5}$ | 4,4 $10^{-5}$ | 3,7 $10^{-5}$ | 4,0 $10^{-5}$ |
| | | M | 0,005 | 4,8 $10^{-5}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 4,3 $10^{-5}$ | 2,9 $10^{-5}$ | 2,1 $10^{-5}$ | 1,9 $10^{-5}$ | 2,0 $10^{-5}$ |
| | | S | 1,0 $10^{-4}$ | 3,6 $10^{-5}$ | 1,0 $10^{-5}$ | 3,1 $10^{-5}$ | 2,0 $10^{-5}$ | 1,4 $10^{-5}$ | 1,2 $10^{-5}$ | 1,0 $10^{-5}$ |
| Pu-237 | 45,3 d | F | 0,005 | 2,2 $10^{-9}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 1,6 $10^{-9}$ | 7,9 $10^{-10}$ | 4,8 $10^{-10}$ | 2,9 $10^{-10}$ | 2,6 $10^{-10}$ |
| | | M | 0,005 | 1,9 $10^{-9}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 1,4 $10^{-9}$ | 8,2 $10^{-10}$ | 5,4 $10^{-10}$ | 4,3 $10^{-10}$ | 3,5 $10^{-10}$ |
| | | S | 1,0 $10^{-4}$ | 2,0 $10^{-9}$ | 1,0 $10^{-5}$ | 1,5 $10^{-9}$ | 8,8 $10^{-10}$ | 5,9 $10^{-10}$ | 4,8 $10^{-10}$ | 3,9 $10^{-10}$ |
| Pu-238 | 87,7 a | F | 0,005 | 2,0 $10^{-4}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 1,9 $10^{-4}$ | 1,4 $10^{-4}$ | 1,1 $10^{-4}$ | 1,0 $10^{-4}$ | 1,1 $10^{-4}$ |
| | | M | 0,005 | 7,8 $10^{-5}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 7,4 $10^{-5}$ | 5,6 $10^{-5}$ | 4,4 $10^{-5}$ | 4,3 $10^{-5}$ | 4,6 $10^{-5}$ |
| | | S | 1,0 $10^{-4}$ | 4,5 $10^{-5}$ | 1,0 $10^{-5}$ | 4,0 $10^{-5}$ | 2,7 $10^{-5}$ | 1,9 $10^{-5}$ | 1,7 $10^{-5}$ | 1,6 $10^{-5}$ |
| Pu-239 | 2,41 $10^{4}$ a | F | 0,005 | 2,1 $10^{-4}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 2,0 $10^{-4}$ | 1,5 $10^{-4}$ | 1,2 $10^{-4}$ | 1,1 $10^{-4}$ | 1,2 $10^{-4}$ |
| | | M | 0,005 | 8,0 $10^{-5}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 7,7 $10^{-5}$ | 6,0 $10^{-5}$ | 4,8 $10^{-5}$ | 4,7 $10^{-5}$ | 5,0 $10^{-5}$ |
| | | S | 1,0 $10^{-4}$ | 4,3 $10^{-5}$ | 1,0 $10^{-5}$ | 3,9 $10^{-5}$ | 2,7 $10^{-5}$ | 1,9 $10^{-5}$ | 1,7 $10^{-5}$ | 1,6 $10^{-5}$ |
| Pu-240 | 6,54 $10^{3}$ a | F | 0,005 | 2,1 $10^{-4}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 2,0 $10^{-4}$ | 1,5 $10^{-4}$ | 1,2 $10^{-4}$ | 1,1 $10^{-4}$ | 1,2 $10^{-4}$ |
| | | M | 0,005 | 8,0 $10^{-5}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 7,7 $10^{-5}$ | 6,0 $10^{-5}$ | 4,8 $10^{-5}$ | 4,7 $10^{-5}$ | 5,0 $10^{-5}$ |
| | | S | 1,0 $10^{-4}$ | 4,3 $10^{-5}$ | 1,0 $10^{-5}$ | 3,9 $10^{-5}$ | 2,7 $10^{-5}$ | 1,9 $10^{-5}$ | 1,7 $10^{-5}$ | 1,6 $10^{-5}$ |
| Pu-241 | 14,4 a | F | 0,005 | 2,8 $10^{-6}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 2,9 $10^{-6}$ | 2,6 $10^{-6}$ | 2,4 $10^{-6}$ | 2,2 $10^{-6}$ | 2,3 $10^{-6}$ |
| | | M | 0,005 | 9,1 $10^{-7}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 9,7 $10^{-7}$ | 9,2 $10^{-7}$ | 8,3 $10^{-7}$ | 8,6 $10^{-7}$ | 9,0 $10^{-7}$ |
| | | S | 1,0 $10^{-4}$ | 2,2 $10^{-7}$ | 1,0 $10^{-5}$ | 2,3 $10^{-7}$ | 2,0 $10^{-7}$ | 1,7 $10^{-7}$ | 1,7 $10^{-7}$ | 1,7 $10^{-7}$ |
| Pu-242 | 3,76 $10^{5}$ a | F | 0,005 | 2,0 $10^{-4}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 1,9 $10^{-4}$ | 1,4 $10^{-4}$ | 1,2 $10^{-4}$ | 1,1 $10^{-4}$ | 1,1 $10^{-4}$ |
| | | M | 0,005 | 7,6 $10^{-5}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 7,3 $10^{-5}$ | 5,7 $10^{-5}$ | 4,5 $10^{-5}$ | 4,5 $10^{-5}$ | 4,8 $10^{-5}$ |
| | | S | 1,0 $10^{-4}$ | 4,0 $10^{-5}$ | 1,0 $10^{-5}$ | 3,6 $10^{-5}$ | 2,5 $10^{-5}$ | 1,7 $10^{-5}$ | 1,6 $10^{-5}$ | 1,5 $10^{-5}$ |
| Pu-243 | 4,95 h | F | 0,005 | 2,7 $10^{-10}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 1,9 $10^{-10}$ | 8,8 $10^{-11}$ | 5,7 $10^{-11}$ | 3,5 $10^{-11}$ | 3,2 $10^{-11}$ |
| | | M | 0,005 | 5,6 $10^{-10}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 3,9 $10^{-10}$ | 1,9 $10^{-10}$ | 1,3 $10^{-10}$ | 8,7 $10^{-11}$ | 8,3 $10^{-11}$ |
| | | S | 1,0 $10^{-4}$ | 6,0 $10^{-10}$ | 1,0 $10^{-5}$ | 4,1 $10^{-10}$ | 2,0 $10^{-10}$ | 1,4 $10^{-10}$ | 9,2 $10^{-11}$ | 8,6 $10^{-11}$ |
| Pu-244 | 8,26 $10^{7}$ a | F | 0,005 | 2,0 $10^{-4}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 1,9 $10^{-4}$ | 1,4 $10^{-4}$ | 1,2 $10^{-4}$ | 1,1 $10^{-4}$ | 1,1 $10^{-4}$ |
| | | M | 0,005 | 7,4 $10^{-5}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 7,2 $10^{-5}$ | 5,6 $10^{-5}$ | 4,5 $10^{-5}$ | 4,4 $10^{-5}$ | 4,7 $10^{-5}$ |
| | | S | 1,0 $10^{-4}$ | 3,9 $10^{-5}$ | 1,0 $10^{-5}$ | 3,5 $10^{-5}$ | 2,4 $10^{-5}$ | 1,7 $10^{-5}$ | 1,5 $10^{-5}$ | 1,5 $10^{-5}$ |
| Pu-245 | 10,5 h | F | 0,005 | 1,8 $10^{-9}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 1,3 $10^{-9}$ | 5,6 $10^{-10}$ | 3,5 $10^{-10}$ | 1,9 $10^{-10}$ | 1,6 $10^{-10}$ |
| | | M | 0,005 | 3,6 $10^{-9}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 2,5 $10^{-9}$ | 1,2 $10^{-9}$ | 8,0 $10^{-10}$ | 5,0 $10^{-10}$ | 4,0 $10^{-10}$ |
| | | S | 1,0 $10^{-4}$ | 3,8 $10^{-9}$ | 1,0 $10^{-5}$ | 2,6 $10^{-9}$ | 1,3 $10^{-9}$ | 8,5 $10^{-10}$ | 5,4 $10^{-10}$ | 4,3 $10^{-10}$ |
| Pu-246 | 10,9 d | F | 0,005 | 2,0 $10^{-8}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 1,4 $10^{-8}$ | 7,0 $10^{-9}$ | 4,4 $10^{-9}$ | 2,8 $10^{-9}$ | 2,5 $10^{-9}$ |
| | | M | 0,005 | 3,5 $10^{-8}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 2,6 $10^{-8}$ | 1,5 $10^{-8}$ | 1,1 $10^{-8}$ | 9,1 $10^{-9}$ | 7,4 $10^{-9}$ |
| | | S | 1,0 $10^{-4}$ | 3,8 $10^{-8}$ | 1,0 $10^{-5}$ | 2,8 $10^{-8}$ | 1,6 $10^{-8}$ | 1,2 $10^{-8}$ | 1,0 $10^{-8}$ | 8,0 $10^{-9}$ |
| Americio | | | | | | | | | | |
| Am-237 | 1,22 h | F | 0,005 | 9,8 $10^{-11}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 7,3 $10^{-11}$ | 3,5 $10^{-11}$ | 2,2 $10^{-11}$ | 1,3 $10^{-11}$ | 1,1 $10^{-11}$ |
| | | M | 0,005 | 1,7 $10^{-10}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 1,2 $10^{-10}$ | 6,2 $10^{-11}$ | 4,1 $10^{-11}$ | 3,0 $10^{-11}$ | 2,5 $10^{-11}$ |
| | | S | 0,005 | 1,7 $10^{-10}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 1,3 $10^{-10}$ | 6,5 $10^{-11}$ | 4,3 $10^{-11}$ | 3,2 $10^{-11}$ | 2,6 $10^{-11}$ |
| Am-238 | 1,63 h | F | 0,005 | 4,1 $10^{-10}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 3,8 $10^{-10}$ | 2,5 $10^{-10}$ | 2,0 $10^{-10}$ | 1,8 $10^{-10}$ | 1,9 $10^{-10}$ |
| | | M | 0,005 | 3,1 $10^{-10}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 2,6 $10^{-10}$ | 1,3 $10^{-10}$ | 9,6 $10^{-11}$ | 8,8 $10^{-11}$ | 9,0 $10^{-11}$ |
| | | S | 0,005 | 2,7 $10^{-10}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 2,2 $10^{-10}$ | 1,3 $10^{-10}$ | 8,2 $10^{-11}$ | 6,1 $10^{-11}$ | 5,4 $10^{-11}$ |
| Am-239 | 11,9 h | F | 0,005 | 8,1 $10^{-10}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 5,8 $10^{-10}$ | 2,6 $10^{-10}$ | 1,6 $10^{-10}$ | 9,1 $10^{-11}$ | 7,6 $10^{-11}$ |
| | | M | 0,005 | 1,5 $10^{-9}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 1,1 $10^{-9}$ | 5,6 $10^{-10}$ | 3,7 $10^{-10}$ | 2,7 $10^{-10}$ | 2,2 $10^{-10}$ |
| | | S | 0,005 | 1,6 $10^{-9}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 1,1 $10^{-9}$ | 5,9 $10^{-10}$ | 4,0 $10^{-10}$ | 2,5 $10^{-10}$ | 2,4 $10^{-10}$ |
| Am-240 | 2,12 d | F | 0,005 | 2,0 $10^{-9}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 1,7 $10^{-9}$ | 8,8 $10^{-10}$ | 5,7 $10^{-10}$ | 3,6 $10^{-10}$ | 2,3 $10^{-10}$ |
| | | M | 0,005 | 2,9 $10^{-9}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 2,2 $10^{-9}$ | 1,2 $10^{-9}$ | 7,7 $10^{-10}$ | 5,3 $10^{-10}$ | 4,3 $10^{-10}$ |
| | | S | 0,005 | 3,0 $10^{-9}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 2,3 $10^{-9}$ | 1,2 $10^{-9}$ | 7,8 $10^{-10}$ | 5,3 $10^{-10}$ | 4,3 $10^{-10}$ |
| Am-241 | 4,32 $10^{2}$ a | F | 0,005 | 1,8 $10^{-4}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 1,8 $10^{-4}$ | 1,2 $10^{-4}$ | 1,0 $10^{-4}$ | 9,2 $10^{-5}$ | 9,6 $10^{-5}$ |
| | | M | 0,005 | 7,3 $10^{-5}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 6,9 $10^{-5}$ | 5,1 $10^{-5}$ | 4,0 $10^{-5}$ | 4,0 $10^{-5}$ | 4,2 $10^{-5}$ |
| | | S | 0,005 | 4,6 $10^{-5}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 4,0 $10^{-5}$ | 2,7 $10^{-5}$ | 1,9 $10^{-5}$ | 1,7 $10^{-5}$ | 1,6 $10^{-5}$ |

| Nuclide | Tempo di dimezzam. | Tipo assorb.[1]) | Età ≤ 1 a | | Età: | 1-2 a | 2-7 a | 7-12 a | 12-17 a | > 17 a |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | $f_1$ | h(g) | $f_1$ | h(g) | h(g) | h(g) | h(g) | h(g) |
| Am-242 | 16,0 h | F | 0,005 | 9,2 $10^{-8}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 7,1 $10^{-8}$ | 3,5 $10^{-8}$ | 2,1 $10^{-8}$ | 1,4 $10^{-8}$ | 1,1 $10^{-8}$ |
| | | M | 0,005 | 7,6 $10^{-8}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 5,9 $10^{-8}$ | 3,6 $10^{-8}$ | 2,4 $10^{-8}$ | 2,1 $10^{-8}$ | 1,7 $10^{-8}$ |
| | | S | 0,005 | 8,0 $10^{-8}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 6,2 $10^{-8}$ | 3,9 $10^{-8}$ | 2,7 $10^{-8}$ | 2,4 $10^{-8}$ | 2,0 $10^{-8}$ |
| Am-242m | 1,52 $10^{2}$ a | F | 0,005 | 1,6 $10^{-4}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 1,5 $10^{-4}$ | 1,1 $10^{-4}$ | 9,4 $10^{-5}$ | 8,8 $10^{-5}$ | 9,2 $10^{-5}$ |
| | | M | 0,005 | 5,2 $10^{-5}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 5,3 $10^{-5}$ | 4,1 $10^{-5}$ | 3,4 $10^{-5}$ | 3,5 $10^{-5}$ | 3,7 $10^{-5}$ |
| | | S | 0,005 | 2,5 $10^{-5}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 2,4 $10^{-5}$ | 1,7 $10^{-5}$ | 1,2 $10^{-5}$ | 1,1 $10^{-5}$ | 1,1 $10^{-5}$ |
| Am-243 | 7,38 $10^{3}$ a | F | 0,005 | 1,8 $10^{-4}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 1,7 $10^{-4}$ | 1,2 $10^{-4}$ | 1,0 $10^{-4}$ | 9,1 $10^{-5}$ | 9,6 $10^{-5}$ |
| | | M | 0,005 | 7,2 $10^{-5}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 6,8 $10^{-5}$ | 5,0 $10^{-5}$ | 4,0 $10^{-5}$ | 4,0 $10^{-5}$ | 4,1 $10^{-5}$ |
| | | S | 0,005 | 4,4 $10^{-5}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 3,9 $10^{-5}$ | 2,6 $10^{-5}$ | 1,8 $10^{-5}$ | 1,6 $10^{-5}$ | 1,5 $10^{-5}$ |
| Am-244 | 10,1 h | F | 0,005 | 1,0 $10^{-8}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 9,2 $10^{-9}$ | 5,6 $10^{-9}$ | 4,1 $10^{-9}$ | 3,5 $10^{-9}$ | 3,7 $10^{-9}$ |
| | | M | 0,005 | 6,0 $10^{-9}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 5,0 $10^{-9}$ | 3,2 $10^{-9}$ | 2,2 $10^{-9}$ | 2,0 $10^{-9}$ | 2,0 $10^{-9}$ |
| | | S | 0,005 | 6,1 $10^{-9}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 4,8 $10^{-9}$ | 2,4 $10^{-9}$ | 1,6 $10^{-9}$ | 1,4 $10^{-9}$ | 1,2 $10^{-9}$ |
| Am-244m | 0,433 h | F | 0,005 | 4,6 $10^{-10}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 4,0 $10^{-10}$ | 2,4 $10^{-10}$ | 1,8 $10^{-10}$ | 1,5 $10^{-10}$ | 1,6 $10^{-10}$ |
| | | M | 0,005 | 3,3 $10^{-10}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 2,1 $10^{-10}$ | 1,3 $10^{-10}$ | 9,2 $10^{-11}$ | 8,3 $10^{-11}$ | 8,4 $10^{-11}$ |
| | | S | 0,005 | 3,0 $10^{-10}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 2,2 $10^{-10}$ | 1,2 $10^{-10}$ | 8,1 $10^{-11}$ | 5,5 $10^{-11}$ | 5,7 $10^{-11}$ |
| Am-245 | 2,05 h | F | 0,005 | 2,1 $10^{-10}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 1,4 $10^{-10}$ | 6,2 $10^{-11}$ | 4,0 $10^{-11}$ | 2,4 $10^{-11}$ | 2,1 $10^{-11}$ |
| | | M | 0,005 | 3,9 $10^{-10}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 2,6 $10^{-10}$ | 1,3 $10^{-10}$ | 8,7 $10^{-11}$ | 6,4 $10^{-11}$ | 5,3 $10^{-11}$ |
| | | S | 0,005 | 4,1 $10^{-10}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 2,8 $10^{-10}$ | 1,3 $10^{-10}$ | 9,2 $10^{-11}$ | 6,8 $10^{-11}$ | 5,6 $10^{-11}$ |
| Am-246 | 0,650 h | F | 0,005 | 3,0 $10^{-10}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 2,0 $10^{-10}$ | 9,3 $10^{-11}$ | 6,1 $10^{-11}$ | 3,8 $10^{-11}$ | 3,3 $10^{-11}$ |
| | | M | 0,005 | 5,0 $10^{-10}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 3,4 $10^{-10}$ | 1,6 $10^{-10}$ | 1,1 $10^{-10}$ | 7,9 $10^{-11}$ | 6,6 $10^{-11}$ |
| | | S | 0,005 | 5,3 $10^{-10}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 3,6 $10^{-10}$ | 1,7 $10^{-10}$ | 1,2 $10^{-10}$ | 8,3 $10^{-11}$ | 6,9 $10^{-11}$ |
| Am-246m | 0,417 h | F | 0,005 | 1,3 $10^{-10}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 8,9 $10^{-11}$ | 4,2 $10^{-11}$ | 2,6 $10^{-11}$ | 1,6 $10^{-11}$ | 1,4 $10^{-11}$ |
| | | M | 0,005 | 1,9 $10^{-10}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 1,3 $10^{-10}$ | 6,1 $10^{-11}$ | 4,0 $10^{-11}$ | 2,6 $10^{-11}$ | 2,2 $10^{-11}$ |
| | | S | 0,005 | 2,0 $10^{-10}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 1,4 $10^{-10}$ | 6,4 $10^{-11}$ | 4,1 $10^{-11}$ | 2,7 $10^{-11}$ | 2,3 $10^{-11}$ |
| Curio | | | | | | | | | | |
| Cm-238 | 2,40 h | F | 0,005 | 7,7 $10^{-9}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 5,4 $10^{-9}$ | 2,6 $10^{-9}$ | 1,8 $10^{-9}$ | 9,2 $10^{-10}$ | 7,8 $10^{-10}$ |
| | | M | 0,005 | 2,1 $10^{-8}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 1,5 $10^{-8}$ | 7,9 $10^{-9}$ | 5,9 $10^{-9}$ | 5,6 $10^{-9}$ | 4,5 $10^{-9}$ |
| | | S | 0,005 | 2,2 $10^{-8}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 1,6 $10^{-8}$ | 8,6 $10^{-9}$ | 6,4 $10^{-9}$ | 6,1 $10^{-9}$ | 4,9 $10^{-9}$ |
| Cm-240 | 27,0 d | F | 0,005 | 8,3 $10^{-6}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 6,3 $10^{-6}$ | 3,2 $10^{-6}$ | 2,0 $10^{-6}$ | 1,5 $10^{-6}$ | 1,3 $10^{-6}$ |
| | | M | 0,005 | 1,2 $10^{-5}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 9,1 $10^{-6}$ | 5,8 $10^{-6}$ | 4,2 $10^{-6}$ | 3,8 $10^{-6}$ | 3,2 $10^{-6}$ |
| | | S | 0,005 | 1,3 $10^{-5}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 9,9 $10^{-6}$ | 6,4 $10^{-6}$ | 4,6 $10^{-6}$ | 4,3 $10^{-6}$ | 3,5 $10^{-6}$ |
| Cm-241 | 32,8 d | F | 0,005 | 1,1 $10^{-7}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 8,9 $10^{-8}$ | 4,9 $10^{-8}$ | 3,5 $10^{-8}$ | 2,8 $10^{-8}$ | 2,7 $10^{-8}$ |
| | | M | 0,005 | 1,3 $10^{-7}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 1,0 $10^{-7}$ | 6,6 $10^{-8}$ | 4,8 $10^{-8}$ | 4,4 $10^{-8}$ | 3,7 $10^{-8}$ |
| | | S | 0,005 | 1,4 $10^{-7}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 1,1 $10^{-7}$ | 6,9 $10^{-8}$ | 4,9 $10^{-8}$ | 4,5 $10^{-8}$ | 3,7 $10^{-8}$ |
| Cm-242 | 163 d | F | 0,005 | 2,7 $10^{-5}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 2,1 $10^{-5}$ | 1,0 $10^{-5}$ | 6,1 $10^{-6}$ | 4,0 $10^{-6}$ | 3,3 $10^{-6}$ |
| | | M | 0,005 | 2,2 $10^{-5}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 1,8 $10^{-5}$ | 1,1 $10^{-5}$ | 7,3 $10^{-6}$ | 6,4 $10^{-6}$ | 5,2 $10^{-6}$ |
| | | S | 0,005 | 2,4 $10^{-5}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 1,9 $10^{-5}$ | 1,2 $10^{-5}$ | 8,2 $10^{-6}$ | 7,3 $10^{-6}$ | 5,9 $10^{-6}$ |
| Cm-243 | 28,5 a | F | 0,005 | 1,6 $10^{-4}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 1,5 $10^{-4}$ | 9,5 $10^{-5}$ | 7,3 $10^{-5}$ | 6,5 $10^{-5}$ | 6,9 $10^{-5}$ |
| | | M | 0,005 | 6,7 $10^{-5}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 6,1 $10^{-5}$ | 4,2 $10^{-5}$ | 3,1 $10^{-5}$ | 3,0 $10^{-5}$ | 3,1 $10^{-5}$ |
| | | S | 0,005 | 4,6 $10^{-5}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 4,0 $10^{-5}$ | 2,6 $10^{-5}$ | 1,8 $10^{-5}$ | 1,6 $10^{-5}$ | 1,5 $10^{-5}$ |
| Cm-244 | 18,1 a | F | 0,005 | 1,5 $10^{-4}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 1,3 $10^{-4}$ | 8,3 $10^{-5}$ | 6,1 $10^{-5}$ | 5,3 $10^{-5}$ | 5,7 $10^{-5}$ |
| | | M | 0,005 | 6,2 $10^{-5}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 5,7 $10^{-5}$ | 3,7 $10^{-5}$ | 2,7 $10^{-5}$ | 2,6 $10^{-5}$ | 2,7 $10^{-5}$ |
| | | S | 0,005 | 4,4 $10^{-5}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 3,8 $10^{-5}$ | 2,5 $10^{-5}$ | 1,7 $10^{-5}$ | 1,5 $10^{-5}$ | 1,3 $10^{-5}$ |
| Cm-245 | 8,50 $10^{3}$ a | F | 0,005 | 1,9 $10^{-4}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 1,8 $10^{-4}$ | 1,2 $10^{-4}$ | 1,0 $10^{-4}$ | 9,4 $10^{-5}$ | 9,9 $10^{-5}$ |
| | | M | 0,005 | 7,3 $10^{-5}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 6,9 $10^{-5}$ | 5,1 $10^{-5}$ | 4,1 $10^{-5}$ | 4,1 $10^{-5}$ | 4,2 $10^{-5}$ |
| | | S | 0,005 | 4,5 $10^{-5}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 4,0 $10^{-5}$ | 2,7 $10^{-5}$ | 1,9 $10^{-5}$ | 1,7 $10^{-5}$ | 1,6 $10^{-5}$ |
| Cm-246 | 4,73 $10^{3}$ a | F | 0,005 | 1,9 $10^{-4}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 1,8 $10^{-4}$ | 1,2 $10^{-4}$ | 1,0 $10^{-4}$ | 9,4 $10^{-5}$ | 9,8 $10^{-5}$ |
| | | M | 0,005 | 7,3 $10^{-5}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 6,9 $10^{-5}$ | 5,1 $10^{-5}$ | 4,1 $10^{-5}$ | 4,1 $10^{-5}$ | 4,2 $10^{-5}$ |
| | | S | 0,005 | 4,6 $10^{-5}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 4,0 $10^{-5}$ | 2,7 $10^{-5}$ | 1,9 $10^{-5}$ | 1,7 $10^{-5}$ | 1,6 $10^{-5}$ |
| Cm-247 | 1,56 $10^{7}$ a | F | 0,005 | 1,7 $10^{-4}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 1,6 $10^{-4}$ | 1,1 $10^{-4}$ | 9,4 $10^{-5}$ | 8,6 $10^{-5}$ | 9,0 $10^{-5}$ |
| | | M | 0,005 | 6,7 $10^{-5}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 6,3 $10^{-5}$ | 4,7 $10^{-5}$ | 3,7 $10^{-5}$ | 3,7 $10^{-5}$ | 3,9 $10^{-5}$ |
| | | S | 0,005 | 4,1 $10^{-5}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 3,6 $10^{-5}$ | 2,4 $10^{-5}$ | 1,7 $10^{-5}$ | 1,5 $10^{-5}$ | 1,4 $10^{-5}$ |
| Cm-248 | 3,39 $10^{5}$ a | F | 0,005 | 6,8 $10^{-4}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 6,5 $10^{-4}$ | 4,5 $10^{-4}$ | 3,7 $10^{-4}$ | 3,4 $10^{-4}$ | 3,6 $10^{-4}$ |
| | | M | 0,005 | 2,5 $10^{-4}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 2,4 $10^{-4}$ | 1,8 $10^{-4}$ | 1,4 $10^{-4}$ | 1,4 $10^{-4}$ | 1,5 $10^{-4}$ |
| | | S | 0,005 | 1,4 $10^{-4}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 1,2 $10^{-4}$ | 8,2 $10^{-5}$ | 5,6 $10^{-5}$ | 5,0 $10^{-5}$ | 4,8 $10^{-5}$ |
| Cm-249 | 1,07 h | F | 0,005 | 1,8 $10^{-10}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 9,8 $10^{-11}$ | 5,9 $10^{-11}$ | 4,6 $10^{-11}$ | 4,0 $10^{-11}$ | 4,0 $10^{-11}$ |
| | | M | 0,005 | 2,4 $10^{-10}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 1,6 $10^{-10}$ | 8,2 $10^{-11}$ | 5,8 $10^{-11}$ | 3,7 $10^{-11}$ | 3,3 $10^{-11}$ |

| **Nuclide** | **Tempo di dimezzam.** | **Tipo assorb.[1])** | **Età ≤ 1 a** | | **Età:** | **1-2 a** | **2-7 a** | **7-12 a** | **12-17 a** | **> 17 a** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | **$f_1$** | **h(g)** | **$f_1$** | **h(g)** | **h(g)** | **h(g)** | **h(g)** | **h(g)** |
| | | S | 0,005 | $2,4\ 10^{-10}$ | $5,0\ 10^{-4}$ | $1,6\ 10^{-10}$ | $7,8\ 10^{-11}$ | $5,3\ 10^{-11}$ | $3,9\ 10^{-11}$ | $3,3\ 10^{-11}$ |
| Cm-250 | $6,90\ 10^{3}$ a | F | 0,005 | $3,9\ 10^{-3}$ | $5,0\ 10^{-4}$ | $3,7\ 10^{-3}$ | $2,6\ 10^{-3}$ | $2,1\ 10^{-3}$ | $2,0\ 10^{-3}$ | $2,1\ 10^{-3}$ |
| | | M | 0,005 | $1,4\ 10^{-3}$ | $5,0\ 10^{-4}$ | $1,3\ 10^{-3}$ | $9,9\ 10^{-4}$ | $7,9\ 10^{-4}$ | $7,9\ 10^{-4}$ | $8,4\ 10^{-4}$ |
| | | S | 0,005 | $7,2\ 10^{-4}$ | $5,0\ 10^{-4}$ | $6,5\ 10^{-4}$ | $4,4\ 10^{-4}$ | $3,0\ 10^{-4}$ | $2,7\ 10^{-4}$ | $2,6\ 10^{-4}$ |
| Berchelio | | | | | | | | | | |
| Bk-245 | 4,94 d | M | 0,005 | $8,8\ 10^{-9}$ | $5,0\ 10^{-4}$ | $6,6\ 10^{-9}$ | $4,0\ 10^{-9}$ | $2,9\ 10^{-9}$ | $2,6\ 10^{-9}$ | $2,1\ 10^{-9}$ |
| Bk-246 | 1,83 d | M | 0,005 | $2,1\ 10^{-9}$ | $5,0\ 10^{-4}$ | $1,7\ 10^{-9}$ | $9,3\ 10^{-10}$ | $6,0\ 10^{-10}$ | $4,0\ 10^{-10}$ | $3,3\ 10^{-10}$ |
| Bk-247 | $1,38\ 10^{3}$ a | M | 0,005 | $1,5\ 10^{-4}$ | $5,0\ 10^{-4}$ | $1,5\ 10^{-4}$ | $1,1\ 10^{-4}$ | $7,9\ 10^{-5}$ | $7,2\ 10^{-5}$ | $6,9\ 10^{-5}$ |
| Bk-249 | 320 d | M | 0,005 | $3,3\ 10^{-7}$ | $5,0\ 10^{-4}$ | $3,3\ 10^{-7}$ | $2,4\ 10^{-7}$ | $1,8\ 10^{-7}$ | $1,6\ 10^{-7}$ | $1,6\ 10^{-7}$ |
| Bk-250 | 3,22 h | M | 0,005 | $3,4\ 10^{-9}$ | $5,0\ 10^{-4}$ | $3,1\ 10^{-9}$ | $2,0\ 10^{-9}$ | $1,3\ 10^{-9}$ | $1,1\ 10^{-9}$ | $1,0\ 10^{-9}$ |
| Californio | | | | | | | | | | |
| Cf-244 | 0,323 h | M | 0,005 | $7,6\ 10^{-8}$ | $5,0\ 10^{-4}$ | $5,4\ 10^{-8}$ | $2,8\ 10^{-8}$ | $2,0\ 10^{-8}$ | $1,6\ 10^{-8}$ | $1,4\ 10^{-8}$ |
| Cf-246 | 1,49 d | M | 0,005 | $1,7\ 10^{-6}$ | $5,0\ 10^{-4}$ | $1,3\ 10^{-6}$ | $8,3\ 10^{-7}$ | $6,1\ 10^{-7}$ | $5,7\ 10^{-7}$ | $4,5\ 10^{-7}$ |
| Cf-248 | 334 d | M | 0,005 | $3,8\ 10^{-5}$ | $5,0\ 10^{-4}$ | $3,2\ 10^{-5}$ | $2,1\ 10^{-5}$ | $1,4\ 10^{-5}$ | $1,0\ 10^{-5}$ | $8,8\ 10^{-6}$ |
| Cf-249 | $350\ 10^{2}$ a | M | 0,005 | $1,6\ 10^{-4}$ | $5,0\ 10^{-4}$ | $1,5\ 10^{-4}$ | $1,1\ 10^{-4}$ | $8,0\ 10^{-5}$ | $7,2\ 10^{-5}$ | $7,0\ 10^{-5}$ |
| Cf-250 | 13,1 a | M | 0,005 | $1,1\ 10^{-4}$ | $5,0\ 10^{-4}$ | $9,8\ 10^{-5}$ | $6,6\ 10^{-5}$ | $4,2\ 10^{-5}$ | $3,5\ 10^{-5}$ | $3,4\ 10^{-5}$ |
| Cf-251 | $8,98\ 10^{2}$ a | M | 0,005 | $1,6\ 10^{-4}$ | $5,0\ 10^{-4}$ | $1,5\ 10^{-4}$ | $1,1\ 10^{-4}$ | $8,1\ 10^{-5}$ | $7,3\ 10^{-5}$ | $7,1\ 10^{-5}$ |
| Cf-252 | 2,64 a | M | 0,005 | $9,7\ 10^{-5}$ | $5,0\ 10^{-4}$ | $8,7\ 10^{-5}$ | $5,6\ 10^{-5}$ | $3,2\ 10^{-5}$ | $2,2\ 10^{-5}$ | $2,0\ 10^{-5}$ |
| Cf-253 | 17,8 d | M | 0,005 | $5,4\ 10^{-6}$ | $5,0\ 10^{-4}$ | $4,2\ 10^{-6}$ | $2,6\ 10^{-6}$ | $1,9\ 10^{-6}$ | $1,7\ 10^{-6}$ | $1,3\ 10^{-6}$ |
| Cf-254 | 60,5 d | M | 0,005 | $2,5\ 10^{-4}$ | $5,0\ 10^{-4}$ | $1,9\ 10^{-4}$ | $1,1\ 10^{-4}$ | $7,0\ 10^{-5}$ | $4,8\ 10^{-5}$ | $4,1\ 10^{-5}$ |
| Einsteinio | | | | | | | | | | |
| Es-250 | 2,10 h | M | 0,005 | $2,0\ 10^{-9}$ | $5,0\ 10^{-4}$ | $1,8\ 10^{-9}$ | $1,2\ 10^{-9}$ | $7,8\ 10^{-10}$ | $6,4\ 10^{-10}$ | $6,3\ 10^{-10}$ |
| Es-251 | 1,38 d | M | 0,005 | $7,9\ 10^{-9}$ | $5,0\ 10^{-4}$ | $6,0\ 10^{-9}$ | $3,9\ 10^{-9}$ | $2,8\ 10^{-9}$ | $2,6\ 10^{-9}$ | $2,1\ 10^{-9}$ |
| Es-253 | 20,5 d | M | 0,005 | $1,1\ 10^{-5}$ | $5,0\ 10^{-4}$ | $8,0\ 10^{-6}$ | $5,1\ 10^{-6}$ | $3,7\ 10^{-6}$ | $3,4\ 10^{-6}$ | $2,7\ 10^{-6}$ |
| Es-254 | 276 d | M | 0,005 | $3,7\ 10^{-5}$ | $5,0\ 10^{-4}$ | $3,1\ 10^{-5}$ | $2,0\ 10^{-5}$ | $1,3\ 10^{-5}$ | $1,0\ 10^{-5}$ | $8,6\ 10^{-6}$ |
| Es-254m | 1,64 d | M | 0,005 | $1,7\ 10^{-6}$ | $5,0\ 10^{-4}$ | $1,3\ 10^{-6}$ | $8,4\ 10^{-7}$ | $6,3\ 10^{-7}$ | $5,9\ 10^{-7}$ | $4,7\ 10^{-7}$ |
| Fermio | | | | | | | | | | |
| Fm-252 | 22,7 h | M | 0,005 | $1,2\ 10^{-6}$ | $5,0\ 10^{-4}$ | $9,0\ 10^{-7}$ | $5,8\ 10^{-7}$ | $4,3\ 10^{-7}$ | $4,0\ 10^{-7}$ | $3,2\ 10^{-7}$ |
| Fm-253 | 3,00 d | M | 0,005 | $1,5\ 10^{-6}$ | $5,0\ 10^{-4}$ | $1,2\ 10^{-6}$ | $7,3\ 10^{-7}$ | $5,4\ 10^{-7}$ | $5,0\ 10^{-7}$ | $4,0\ 10^{-7}$ |
| Fm-254 | 3,24 h | M | 0,005 | $3,2\ 10^{-7}$ | $5,0\ 10^{-4}$ | $2,3\ 10^{-7}$ | $1,3\ 10^{-7}$ | $9,8\ 10^{-8}$ | $7,6\ 10^{-8}$ | $6,1\ 10^{-8}$ |
| Fm-255 | 20,1 h | M | 0,005 | $1,2\ 10^{-6}$ | $5,0\ 10^{-4}$ | $7,3\ 10^{-7}$ | $4,7\ 10^{-7}$ | $3,5\ 10^{-7}$ | $3,4\ 10^{-7}$ | $2,7\ 10^{-7}$ |
| Fm-257 | 101 d | M | 0,005 | $3,3\ 10^{-5}$ | $5,0\ 10^{-4}$ | $2,6\ 10^{-5}$ | $1,6\ 10^{-5}$ | $1,1\ 10^{-5}$ | $8,8\ 10^{-6}$ | $7,1\ 10^{-6}$ |
| Mendelevio | | | | | | | | | | |
| Md-257 | 5,20 h | M | 0,005 | $1,0\ 10^{-7}$ | $5,0\ 10^{-4}$ | $8,2\ 10^{-8}$ | $5,1\ 10^{-8}$ | $3,6\ 10^{-8}$ | $3,1\ 10^{-8}$ | $2,5\ 10^{-8}$ |
| Md-258 | 55,0 d | M | 0,005 | $2,4\ 10^{-5}$ | $5,0\ 10^{-4}$ | $1,9\ 10^{-5}$ | $1,2\ 10^{-5}$ | $8,6\ 10^{-6}$ | $7,3\ 10^{-6}$ | $5,9\ 10^{-6}$ |
| | | | | | | | | | | |

TABELLA IV.4

**Coefficienti di dose efficace impegnata per unità di introduzione per ingestione per individui della popolazione ($Sv \cdot Bq^{-1}$)**

| Nuclide | Tempo di dimezzamento | Età ≤ 1 a | | Età: | 1-2 a | 2-7 a | 7-12 a | 12-17 a | > 17 a |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | $f_1$ | h(g) | $f_1$ | h(g) | h(g) | h(g) | h(g) | h(g) |
| Idrogeno | | | | | | | | | |
| Acqua tritiata | 12,3 a | 1,000 | 6,4 $10^{-11}$ | 1,000 | 4,8 $10^{-11}$ | 3,1 $10^{-11}$ | 2,3 $10^{-11}$ | 1,8 $10^{-11}$ | 1,8 $10^{-11}$ |
| OBT[a)] | 12,3 a | 1,000 | 1,2 $10^{-10}$ | 1,000 | 1,2 $10^{-10}$ | 7,3 $10^{-11}$ | 5,7 $10^{-11}$ | 4,2 $10^{-11}$ | 4,2 $10^{-11}$ |
| Berillio | | | | | | | | | |
| Be-7 | 53,3 d | 0,020 | 1,8 $10^{-10}$ | 0,005 | 1,3 $10^{-10}$ | 7,7 $10^{-11}$ | 5,3 $10^{-11}$ | 3,5 $10^{-11}$ | 2,8 $10^{-11}$ |
| Be-10 | 1,60 $10^{6}$ a | 0,020 | 1,4 $10^{-8}$ | 0,005 | 8,0 $10^{-9}$ | 4,1 $10^{-9}$ | 2,4 $10^{-9}$ | 1,4 $10^{-9}$ | 1,1 $10^{-9}$ |
| Carbonio | | | | | | | | | |
| C-11 | 0,340 h | 1,000 | 2,6 $10^{-10}$ | 1,000 | 1,5 $10^{-10}$ | 7,3 $10^{-11}$ | 4,3 $10^{-11}$ | 3,0 $10^{-11}$ | 2,4 $10^{-11}$ |
| C-14 | 5,73 $10^{3}$ a | 1,000 | 1,4 $10^{-9}$ | 1,000 | 1,6 $10^{-9}$ | 9,9 $10^{-10}$ | 8,0 $10^{-10}$ | 5,7 $10^{-10}$ | 5,8 $10^{-10}$ |
| Fluoro | | | | | | | | | |
| F-18 | 1,83 h | 1,000 | 5,2 $10^{-10}$ | 1,000 | 3,0 $10^{-10}$ | 1,5 $10^{-10}$ | 9,1 $10^{-11}$ | 6,2 $10^{-11}$ | 4,9 $10^{-11}$ |
| Sodio | | | | | | | | | |
| Na-22 | 2,60 a | 1,000 | 2,1 $10^{-8}$ | 1,000 | 1,5 $10^{-8}$ | 8,4 $10^{-9}$ | 5,5 $10^{-9}$ | 3,7 $10^{-9}$ | 3,2 $10^{-9}$ |
| Na-24 | 15,0 h | 1,000 | 3,5 $10^{-9}$ | 1,000 | 2,3 $10^{-9}$ | 1,2 $10^{-9}$ | 7,7 $10^{-10}$ | 5,2 $10^{-10}$ | 4,3 $10^{-10}$ |
| Magnesio | | | | | | | | | |
| Mg-28 | 20,9 h | 1,000 | 1,2 $10^{-8}$ | 0,500 | 1,4 $10^{-8}$ | 7,4 $10^{-9}$ | 4,5 $10^{-9}$ | 2,7 $10^{-9}$ | 2,2 $10^{-9}$ |
| Alluminio | | | | | | | | | |
| Al-26 | 7,16 $10^{5}$ a | 0,020 | 3,4 $10^{-8}$ | 0,010 | 2,1 $10^{-8}$ | 1,1 $10^{-8}$ | 7,1 $10^{-9}$ | 4,3 $10^{-9}$ | 3,5 $10^{-9}$ |
| Silicio | | | | | | | | | |
| Si-31 | 2,62 h | 0,020 | 1,9 $10^{-9}$ | 0,010 | 1,0 $10^{-9}$ | 5,1 $10^{-10}$ | 3,0 $10^{-10}$ | 1,8 $10^{-10}$ | 1,6 $10^{-10}$ |
| Si-32 | 4,50 $10^{2}$ a | 0,020 | 7,3 $10^{-9}$ | 0,010 | 4,1 $10^{-9}$ | 2,0 $10^{-9}$ | 1,2 $10^{-9}$ | 7,0 $10^{-10}$ | 5,6 $10^{-10}$ |
| Fosforo | | | | | | | | | |
| P-32 | 14,3 d | 1,000 | 3,1 $10^{-8}$ | 0,800 | 1,9 $10^{-8}$ | 9,4 $10^{-9}$ | 5,3 $10^{-9}$ | 3,1 $10^{-9}$ | 2,4 $10^{-9}$ |
| P-33 | 25,4 d | 1,000 | 2,7 $10^{-9}$ | 0,800 | 1,8 $10^{-9}$ | 9,1 $10^{-10}$ | 5,3 $10^{-10}$ | 3,1 $10^{-10}$ | 2,4 $10^{-10}$ |
| Zolfo | | | | | | | | | |
| S-35 (inorg.) | 87,4 d | 1,000 | 1,3 $10^{-9}$ | 1,000 | 8,7 $10^{-10}$ | 4,4 $10^{-10}$ | 2,7 $10^{-10}$ | 1,6 $10^{-10}$ | 1,3 $10^{-10}$ |
| S-35 (organico) | 87,4 d | 1,000 | 7,7 $10^{-9}$ | 1,000 | 5,4 $10^{-9}$ | 2,7 $10^{-9}$ | 1,6 $10^{-9}$ | 9,5 $10^{-10}$ | 7,7 $10^{-10}$ |
| Cloro | | | | | | | | | |
| Cl-36 | 3,01 $10^{5}$ a | 1,000 | 9,8 $10^{-9}$ | 1,000 | 6,3 $10^{-9}$ | 3,2 $10^{-9}$ | 1,9 $10^{-9}$ | 1,2 $10^{-9}$ | 9,3 $10^{-10}$ |
| Cl-38 | 0,620 h | 1,000 | 1,4 $10^{-9}$ | 1,000 | 7,7 $10^{-10}$ | 3,8 $10^{-10}$ | 2,2 $10^{-10}$ | 1,5 $10^{-10}$ | 1,2 $10^{-10}$ |
| Cl-39 | 0,927 h | 1,000 | 9,7 $10^{-10}$ | 1,000 | 5,5 $10^{-10}$ | 2,7 $10^{-10}$ | 1,6 $10^{-10}$ | 1,1 $10^{-10}$ | 8,5 $10^{-11}$ |
| Potassio | | | | | | | | | |
| K-40 | 1,28 $10^{9}$ a | 1,000 | 6,2 $10^{-8}$ | 1,000 | 4,2 $10^{-8}$ | 2,1 $10^{-8}$ | 1,3 $10^{-8}$ | 7,6 $10^{-9}$ | 6,2 $10^{-9}$ |
| K-42 | 12,4 h | 1,000 | 5,1 $10^{-9}$ | 1,000 | 3,0 $10^{-9}$ | 1,5 $10^{-9}$ | 8,6 $10^{-10}$ | 5,4 $10^{-10}$ | 4,3 $10^{-10}$ |
| K-43 | 22,6 h | 1,000 | 2,3 $10^{-9}$ | 1,000 | 1,4 $10^{-9}$ | 7,6 $10^{-10}$ | 4,7 $10^{-10}$ | 3,0 $10^{-10}$ | 2,5 $10^{-10}$ |
| K-44 | 0,369 h | 1,000 | 1,0 $10^{-9}$ | 1,000 | 5,5 $10^{-10}$ | 2,7 $10^{-10}$ | 1,6 $10^{-10}$ | 1,1 $10^{-10}$ | 8,4 $10^{-11}$ |
| K-45 | 0,333 h | 1,000 | 6,2 $10^{-10}$ | 1,000 | 3,5 $10^{-10}$ | 1,7 $10^{-10}$ | 9,9 $10^{-11}$ | 6,8 $10^{-11}$ | 5,4 $10^{-11}$ |
| Calcio[b)] | | | | | | | | | |
| Ca-41 | 1,40 $10^{5}$ a | 0,600 | 1,2 $10^{-9}$ | 0,300 | 5,2 $10^{-10}$ | 3,9 $10^{-10}$ | 4,8 $10^{-10}$ | 5,0 $10^{-10}$ | 1,9 $10^{-10}$ |
| Ca-45 | 163 d | 0,600 | 1,1 $10^{-8}$ | 0,300 | 4,9 $10^{-9}$ | 2,6 $10^{-9}$ | 1,8 $10^{-9}$ | 1,3 $10^{-9}$ | 7,1 $10^{-10}$ |
| Ca-47 | 4,53 d | 0,600 | 1,3 $10^{-8}$ | 0,300 | 9,3 $10^{-9}$ | 4,9 $10^{-9}$ | 3,0 $10^{-9}$ | 1,8 $10^{-9}$ | 1,6 $10^{-9}$ |
| Scandio | | | | | | | | | |
| Sc-43 | 3,89 h | 0,001 | 1,8 $10^{-9}$ | 1,0 $10^{-4}$ | 1,2 $10^{-9}$ | 6,1 $10^{-10}$ | 3,7 $10^{-10}$ | 2,3 $10^{-10}$ | 1,9 $10^{-10}$ |
| Sc-44 | 3,93 h | 0,001 | 3,5 $10^{-9}$ | 1,0 $10^{-4}$ | 2,2 $10^{-9}$ | 1,2 $10^{-9}$ | 7,1 $10^{-10}$ | 4,4 $10^{-10}$ | 3,5 $10^{-10}$ |
| Sc-44m | 2,44 d | 0,001 | 2,4 $10^{-8}$ | 1,0 $10^{-4}$ | 1,6 $10^{-8}$ | 8,3 $10^{-9}$ | 5,1 $10^{-9}$ | 3,1 $10^{-9}$ | 2,4 $10^{-9}$ |
| Sc-46 | 83,8 d | 0,001 | 1,1 $10^{-8}$ | 1,0 $10^{-4}$ | 7,9 $10^{-9}$ | 4,4 $10^{-9}$ | 2,9 $10^{-9}$ | 1,8 $10^{-9}$ | 1,5 $10^{-9}$ |
| Sc-47 | 3,35 d | 0,001 | 6,1 $10^{-9}$ | 1,0 $10^{-4}$ | 3,9 $10^{-9}$ | 2,0 $10^{-9}$ | 1,2 $10^{-9}$ | 6,8 $10^{-10}$ | 5,4 $10^{-10}$ |
| Sc-48 | 1,82 d | 0,001 | 1,3 $10^{-8}$ | 1,0 $10^{-4}$ | 9,3 $10^{-9}$ | 5,1 $10^{-9}$ | 3,3 $10^{-9}$ | 2,1 $10^{-9}$ | 1,7 $10^{-9}$ |
| Sc-49 | 0,956 h | 0,001 | 1,0 $10^{-9}$ | 1,0 $10^{-4}$ | 5,7 $10^{-10}$ | 2,8 $10^{-10}$ | 1,6 $10^{-10}$ | 1,0 $10^{-10}$ | 8,2 $10^{-11}$ |
| Titanio | | | | | | | | | |

[a)] OBT designa il tritio legato organicamente.
[b)] Il valore $f_1$ per le persone di età compresa tra 1 e 15 anni è 0,4.

| Nuclide | Tempo di dimezzamento | Età ≤ 1 a | | Età: | 1-2 a | 2-7 a | 7-12 a | 12-17 a | > 17 a |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | $f_1$ | h(g) | $f_1$ | h(g) | h(g) | h(g) | h(g) | h(g) |
| Ti-44 | 47,3 a | 0,020 | 5,5 $10^{-8}$ | 0,010 | 3,1 $10^{-8}$ | 1,7 $10^{-8}$ | 1,1 $10^{-8}$ | 6,9 $10^{-9}$ | 5,8 $10^{-9}$ |
| Ti-45 | 3,08 h | 0,020 | 1,6 $10^{-9}$ | 0,010 | 9,8 $10^{-10}$ | 5,0 $10^{-10}$ | 3,1 $10^{-10}$ | 1,9 $10^{-10}$ | 1,5 $10^{-10}$ |
| Vanadio | | | | | | | | | |
| V-47 | 0,543 h | 0,020 | 7,3 $10^{-10}$ | 0,010 | 4,1 $10^{-10}$ | 2,0 $10^{-10}$ | 1,2 $10^{-10}$ | 8,0 $10^{-11}$ | 6,3 $10^{-11}$ |
| V-48 | 16,2 d | 0,020 | 1,5 $10^{-8}$ | 0,010 | 1,1 $10^{-8}$ | 5,9 $10^{-9}$ | 3,9 $10^{-9}$ | 2,5 $10^{-9}$ | 2,0 $10^{-9}$ |
| V-49 | 330 d | 0,020 | 2,2 $10^{-10}$ | 0,010 | 1,4 $10^{-10}$ | 6,9 $10^{-11}$ | 4,0 $10^{-11}$ | 2,3 $10^{-11}$ | 1,8 $10^{-11}$ |
| Cromo | | | | | | | | | |
| Cr-48 | 23,0 h | 0,200 | 1,4 $10^{-9}$ | 0,100 | 9,9 $10^{-10}$ | 5,7 $10^{-10}$ | 3,8 $10^{-10}$ | 2,5 $10^{-10}$ | 2,0 $10^{-10}$ |
| | | 0,020 | 1,4 $10^{-9}$ | 0,010 | 9,9 $10^{-10}$ | 5,7 $10^{-10}$ | 3,8 $10^{-10}$ | 2,5 $10^{-10}$ | 2,0 $10^{-10}$ |
| Cr-49 | 0,702 h | 0,200 | 6,8 $10^{-10}$ | 0,100 | 3,9 $10^{-10}$ | 2,0 $10^{-10}$ | 1,1 $10^{-10}$ | 7,7 $10^{-11}$ | 6,1 $10^{-11}$ |
| | | 0,020 | 6,8 $10^{-10}$ | 0,010 | 3,9 $10^{-10}$ | 2,0 $10^{-10}$ | 1,1 $10^{-10}$ | 7,7 $10^{-11}$ | 6,1 $10^{-11}$ |
| Cr-51 | 27,7 d | 0,200 | 3,5 $10^{-10}$ | 0,100 | 2,3 $10^{-10}$ | 1,2 $10^{-10}$ | 7,8 $10^{-11}$ | 4,8 $10^{-11}$ | 3,8 $10^{-11}$ |
| | | 0,020 | 3,3 $10^{-10}$ | 0,010 | 2,2 $10^{-10}$ | 1,2 $10^{-10}$ | 7,5 $10^{-11}$ | 4,6 $10^{-11}$ | 3,7 $10^{-11}$ |
| Manganese | | | | | | | | | |
| Mn-51 | 0,770 h | 0,200 | 1,1 $10^{-9}$ | 0,100 | 6,1 $10^{-10}$ | 3,0 $10^{-10}$ | 1,8 $10^{-10}$ | 1,2 $10^{-10}$ | 9,3 $10^{-11}$ |
| Mn-52 | 5,59 d | 0,200 | 1,2 $10^{-8}$ | 0,100 | 8,8 $10^{-9}$ | 5,1 $10^{-9}$ | 3,4 $10^{-9}$ | 2,2 $10^{-9}$ | 1,8 $10^{-9}$ |
| Mn-52m | 0,352 h | 0,200 | 7,8 $10^{-10}$ | 0,100 | 4,4 $10^{-10}$ | 2,2 $10^{-10}$ | 1,3 $10^{-10}$ | 8,8 $10^{-11}$ | 6,9 $10^{-11}$ |
| Mn-53 | 3,70 $10^{6}$ a | 0,200 | 4,1 $10^{-10}$ | 0,100 | 2,2 $10^{-10}$ | 1,1 $10^{-10}$ | 6,5 $10^{-11}$ | 3,7 $10^{-11}$ | 3,0 $10^{-11}$ |
| Mn-54 | 312 d | 0,200 | 5,4 $10^{-9}$ | 0,100 | 3,1 $10^{-9}$ | 1,9 $10^{-9}$ | 1,3 $10^{-9}$ | 8,7 $10^{-10}$ | 7,1 $10^{-10}$ |
| Mn-56 | 2,58 h | 0,200 | 2,7 $10^{-9}$ | 0,100 | 1,7 $10^{-9}$ | 8,5 $10^{-10}$ | 5,1 $10^{-10}$ | 3,2 $10^{-10}$ | 2,5 $10^{-10}$ |
| Ferro[c)] | | | | | | | | | |
| Fe-52 | 8,28 h | 0,600 | 1,3 $10^{-8}$ | 0,100 | 9,1 $10^{-9}$ | 4,6 $10^{-9}$ | 2,8 $10^{-9}$ | 1,7 $10^{-9}$ | 1,4 $10^{-9}$ |
| Fe-55 | 2,70 a | 0,600 | 7,6 $10^{-9}$ | 0,100 | 2,4 $10^{-9}$ | 1,7 $10^{-9}$ | 1,1 $10^{-9}$ | 7,7 $10^{-10}$ | 3,3 $10^{-10}$ |
| Fe-59 | 44,5 d | 0,600 | 3,9 $10^{-8}$ | 0,100 | 1,3 $10^{-8}$ | 7,5 $10^{-9}$ | 4,7 $10^{-9}$ | 3,1 $10^{-9}$ | 1,8 $10^{-9}$ |
| Fe-60 | 1,00 $10^{5}$ a | 0,600 | 7,9 $10^{-7}$ | 0,100 | 2,7 $10^{-7}$ | 2,7 $10^{-7}$ | 2,5 $10^{-7}$ | 2,3 $10^{-7}$ | 1,1 $10^{-7}$ |
| Cobalto[d)] | | | | | | | | | |
| Co-55 | 17,5 h | 0,600 | 6,0 $10^{-9}$ | 0,100 | 5,5 $10^{-9}$ | 2,9 $10^{-9}$ | 1,8 $10^{-9}$ | 1,1 $10^{-9}$ | 1,0 $10^{-9}$ |
| Co-56 | 78,7 d | 0,600 | 2,5 $10^{-8}$ | 0,100 | 1,5 $10^{-8}$ | 8,8 $10^{-9}$ | 5,8 $10^{-9}$ | 3,8 $10^{-9}$ | 2,5 $10^{-9}$ |
| Co-57 | 271 d | 0,600 | 2,9 $10^{-9}$ | 0,100 | 1,6 $10^{-9}$ | 8,9 $10^{-10}$ | 5,8 $10^{-10}$ | 3,7 $10^{-10}$ | 2,1 $10^{-10}$ |
| Co-58 | 70,8 d | 0,600 | 7,3 $10^{-9}$ | 0,100 | 4,4 $10^{-9}$ | 2,6 $10^{-9}$ | 1,7 $10^{-9}$ | 1,1 $10^{-9}$ | 7,4 $10^{-10}$ |
| Co-58m | 9,15 h | 0,600 | 2,0 $10^{-10}$ | 0,100 | 1,5 $10^{-10}$ | 7,8 $10^{-11}$ | 4,7 $10^{-11}$ | 2,8 $10^{-11}$ | 2,4 $10^{-11}$ |
| Co-60 | 5,27 a | 0,600 | 5,4 $10^{-8}$ | 0,100 | 2,7 $10^{-8}$ | 1,7 $10^{-8}$ | 1,1 $10^{-8}$ | 7,9 $10^{-9}$ | 3,4 $10^{-9}$ |
| Co-60m | 0,174 h | 0,600 | 2,2 $10^{-11}$ | 0,100 | 1,2 $10^{-11}$ | 5,7 $10^{-12}$ | 3,2 $10^{-12}$ | 2,2 $10^{-12}$ | 1,7 $10^{-12}$ |
| Co-61 | 1,65 h | 0,600 | 8,2 $10^{-10}$ | 0,100 | 5,1 $10^{-10}$ | 2,5 $10^{-10}$ | 1,4 $10^{-10}$ | 9,2 $10^{-11}$ | 7,4 $10^{-11}$ |
| Co-62m | 0,232 h | 0,600 | 5,3 $10^{-10}$ | 0,100 | 3,0 $10^{-10}$ | 1,5 $10^{-10}$ | 8,7 $10^{-11}$ | 6,0 $10^{-11}$ | 4,7 $10^{-11}$ |
| Nichel | | | | | | | | | |
| Ni-56 | 6,10 d | 0,100 | 5,3 $10^{-9}$ | 0,050 | 4,0 $10^{-9}$ | 2,3 $10^{-9}$ | 1,6 $10^{-9}$ | 1,1 $10^{-9}$ | 8,6 $10^{-10}$ |
| Ni-57 | 1,50 d | 0,100 | 6,8 $10^{-9}$ | 0,050 | 4,9 $10^{-9}$ | 2,7 $10^{-9}$ | 1,7 $10^{-9}$ | 1,1 $10^{-9}$ | 8,7 $10^{-10}$ |
| Ni-59 | 7,50 $10^{4}$ a | 0,100 | 6,4 $10^{-10}$ | 0,050 | 3,4 $10^{-10}$ | 1,9 $10^{-10}$ | 1,1 $10^{-10}$ | 7,3 $10^{-11}$ | 6,3 $10^{-11}$ |
| Ni-63 | 96,0 a | 0,100 | 1,6 $10^{-9}$ | 0,050 | 8,4 $10^{-10}$ | 4,6 $10^{-10}$ | 2,8 $10^{-10}$ | 1,8 $10^{-10}$ | 1,5 $10^{-10}$ |
| Ni-65 | 2,52 h | 0,100 | 2,1 $10^{-9}$ | 0,050 | 1,3 $10^{-9}$ | 6,3 $10^{-10}$ | 3,8 $10^{-10}$ | 2,3 $10^{-10}$ | 1,8 $10^{-10}$ |
| Ni-66 | 2,27 d | 0,100 | 3,3 $10^{-8}$ | 0,050 | 2,2 $10^{-8}$ | 1,1 $10^{-8}$ | 6,6 $10^{-9}$ | 3,7 $10^{-9}$ | 3,0 $10^{-9}$ |
| Rame | | | | | | | | | |
| Cu-60 | 0,387 h | 1,000 | 7,0 $10^{-10}$ | 0,500 | 4,2 $10^{-10}$ | 2,2 $10^{-10}$ | 1,3 $10^{-10}$ | 8,9 $10^{-11}$ | 7,0 $10^{-11}$ |
| Cu-61 | 3,41 h | 1,000 | 7,1 $10^{-10}$ | 0,500 | 7,5 $10^{-10}$ | 3,9 $10^{-10}$ | 2,3 $10^{-10}$ | 1,5 $10^{-10}$ | 1,2 $10^{-10}$ |
| Cu-64 | 12,7 h | 1,000 | 5,2 $10^{-10}$ | 0,500 | 8,3 $10^{-10}$ | 4,2 $10^{-10}$ | 2,5 $10^{-10}$ | 1,5 $10^{-10}$ | 1,2 $10^{-10}$ |
| Cu-67 | 2,58 d | 1,000 | 2,1 $10^{-9}$ | 0,500 | 2,4 $10^{-9}$ | 1,2 $10^{-9}$ | 7,2 $10^{-10}$ | 4,2 $10^{-10}$ | 3,4 $10^{-10}$ |
| Zinco | | | | | | | | | |
| Zn-62 | 9,26 h | 1,000 | 4,2 $10^{-9}$ | 0,500 | 6,5 $10^{-9}$ | 3,3 $10^{-9}$ | 2,0 $10^{-9}$ | 1,2 $10^{-9}$ | 9,4 $10^{-10}$ |
| Zn-63 | 0,635 h | 1,000 | 8,7 $10^{-10}$ | 0,500 | 5,2 $10^{-10}$ | 2,6 $10^{-10}$ | 1,5 $10^{-10}$ | 1,0 $10^{-10}$ | 7,9 $10^{-11}$ |
| Zn-65 | 244 d | 1,000 | 3,6 $10^{-8}$ | 0,500 | 1,6 $10^{-8}$ | 9,7 $10^{-9}$ | 6,4 $10^{-9}$ | 4,5 $10^{-9}$ | 3,9 $10^{-9}$ |
| Zn-69 | 0,950 h | 1,000 | 3,5 $10^{-10}$ | 0,500 | 2,2 $10^{-10}$ | 1,1 $10^{-10}$ | 6,0 $10^{-11}$ | 3,9 $10^{-11}$ | 3,1 $10^{-11}$ |
| Zn-69m | 13,8 h | 1,000 | 1,3 $10^{-9}$ | 0,500 | 2,3 $10^{-9}$ | 1,2 $10^{-9}$ | 7,0 $10^{-10}$ | 4,1 $10^{-10}$ | 3,3 $10^{-10}$ |
| Zn-71m | 3,92 h | 1,000 | 1,4 $10^{-9}$ | 0,500 | 1,5 $10^{-9}$ | 7,8 $10^{-10}$ | 4,8 $10^{-10}$ | 3,0 $10^{-10}$ | 2,4 $10^{-10}$ |
| Zn-72 | 1,94 d | 1,000 | 8,7 $10^{-9}$ | 0,500 | 8,6 $10^{-9}$ | 4,5 $10^{-9}$ | 2,8 $10^{-9}$ | 1,7 $10^{-9}$ | 1,4 $10^{-9}$ |
| Gallio | | | | | | | | | |

**[c)] Il valore $f_1$ per le persone di età compresa tra 1 e 15 anni è 0,2.**
**[d)] Il valore $f_1$ per le persone di età compresa tra 1 e 15 anni è 0,3.**

| Nuclide | Tempo di dimezzamento | Età ≤ 1 a | | Età: | 1-2 a | 2-7 a | 7-12 a | 12-17 a | > 17 a |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | $f_1$ | h(g) | $f_1$ | h(g) | h(g) | h(g) | h(g) | h(g) |
| Ga-65 | 0,253 h | 0,010 | 4,3 $10^{-10}$ | 0,001 | 2,4 $10^{-10}$ | 1,2 $10^{-10}$ | 6,9 $10^{-11}$ | 4,7 $10^{-11}$ | 3,7 $10^{-11}$ |
| Ga-66 | 9,40 h | 0,010 | 1,2 $10^{-8}$ | 0,001 | 7,9 $10^{-9}$ | 4,0 $10^{-9}$ | 2,5 $10^{-9}$ | 1,5 $10^{-9}$ | 1,2 $10^{-9}$ |
| Ga-67 | 3,26 d | 0,010 | 1,8 $10^{-9}$ | 0,001 | 1,2 $10^{-9}$ | 6,4 $10^{-10}$ | 4,0 $10^{-10}$ | 2,4 $10^{-10}$ | 1,9 $10^{-10}$ |
| Ga-68 | 1,13 h | 0,010 | 1,2 $10^{-9}$ | 0,001 | 6,7 $10^{-10}$ | 3,4 $10^{-10}$ | 2,0 $10^{-10}$ | 1,3 $10^{-10}$ | 1,0 $10^{-10}$ |
| Ga-70 | 0,353 h | 0,010 | 3,9 $10^{-10}$ | 0,001 | 2,2 $10^{-10}$ | 1,0 $10^{-10}$ | 5,9 $10^{-11}$ | 4,0 $10^{-11}$ | 3,1 $10^{-11}$ |
| Ga-72 | 14,1 h | 0,010 | 1,0 $10^{-8}$ | 0,001 | 6,8 $10^{-9}$ | 3,6 $10^{-9}$ | 2,2 $10^{-9}$ | 1,4 $10^{-9}$ | 1,1 $10^{-9}$ |
| Ga-73 | 4,91 h | 0,010 | 3,0 $10^{-9}$ | 0,001 | 1,9 $10^{-9}$ | 9,3 $10^{-10}$ | 5,5 $10^{-10}$ | 3,3 $10^{-10}$ | 2,6 $10^{-10}$ |
| Germanio | | | | | | | | | |
| Ge-66 | 2,27 h | 1,000 | 8,3 $10^{-10}$ | 1,000 | 5,3 $10^{-10}$ | 2,9 $10^{-10}$ | 1,9 $10^{-10}$ | 1,3 $10^{-10}$ | 1,0 $10^{-10}$ |
| Ge-67 | 0,312 h | 1,000 | 7,7 $10^{-10}$ | 1,000 | 4,2 $10^{-10}$ | 2,1 $10^{-10}$ | 1,2 $10^{-10}$ | 8,2 $10^{-11}$ | 6,5 $10^{-11}$ |
| Ge-68 | 288 d | 1,000 | 1,2 $10^{-8}$ | 1,100 | 8,0 $10^{-9}$ | 4,2 $10^{-9}$ | 2,6 $10^{-9}$ | 1,6 $10^{-9}$ | 1,3 $10^{-9}$ |
| Ge-69 | 1,63 d | 1,000 | 2,0 $10^{-9}$ | 1,000 | 1,3 $10^{-9}$ | 7,1 $10^{-10}$ | 4,6 $10^{-10}$ | 3,0 $10^{-10}$ | 2,4 $10^{-10}$ |
| Ge-71 | 11,8 d | 1,000 | 1,2 $10^{-10}$ | 1,000 | 7,8 $10^{-11}$ | 4,0 $10^{-11}$ | 2,4 $10^{-11}$ | 1,5 $10^{-11}$ | 1,2 $10^{-11}$ |
| Ge-75 | 1,38 h | 1,000 | 5,5 $10^{-10}$ | 1,000 | 3,1 $10^{-10}$ | 1,5 $10^{-10}$ | 8,7 $10^{-11}$ | 5,9 $10^{-11}$ | 4,6 $10^{-11}$ |
| Ge-77 | 11,3 h | 1,000 | 3,0 $10^{-9}$ | 1,000 | 1,8 $10^{-9}$ | 9,9 $10^{-10}$ | 6,2 $10^{-10}$ | 4,1 $10^{-10}$ | 3,3 $10^{-10}$ |
| Ge-78 | 1,45 h | 1,000 | 1,2 $10^{-9}$ | 1,000 | 7,0 $10^{-10}$ | 3,6 $10^{-10}$ | 2,2 $10^{-10}$ | 1,5 $10^{-10}$ | 1,2 $10^{-10}$ |
| Arsenico | | | | | | | | | |
| As-69 | 0,253 h | 1,000 | 6,6 $10^{-10}$ | 0,500 | 3,7 $10^{-10}$ | 1,8 $10^{-10}$ | 1,1 $10^{-10}$ | 7,2 $10^{-11}$ | 5,7 $10^{-11}$ |
| As-70 | 0,876 h | 1,000 | 1,2 $10^{-9}$ | 0,500 | 7,8 $10^{-10}$ | 4,1 $10^{-10}$ | 2,5 $10^{-10}$ | 1,7 $10^{-10}$ | 1,3 $10^{-10}$ |
| As-71 | 2,70 d | 1,000 | 2,8 $10^{-9}$ | 0,500 | 2,8 $10^{-9}$ | 1,5 $10^{-9}$ | 9,3 $10^{-10}$ | 5,7 $10^{-10}$ | 4,6 $10^{-10}$ |
| As-72 | 1,08 d | 1,000 | 1,1 $10^{-8}$ | 0,500 | 1,2 $10^{-8}$ | 6,3 $10^{-9}$ | 3,8 $10^{-9}$ | 2,3 $10^{-9}$ | 1,8 $10^{-9}$ |
| As-73 | 80,3 d | 1,000 | 2,6 $10^{-9}$ | 0,500 | 1,9 $10^{-9}$ | 9,3 $10^{-10}$ | 5,6 $10^{-10}$ | 3,2 $10^{-10}$ | 2,6 $10^{-10}$ |
| As-74 | 17,8 d | 1,000 | 1,0 $10^{-8}$ | 0,500 | 8,2 $10^{-9}$ | 4,3 $10^{-9}$ | 2,6 $10^{-9}$ | 1,6 $10^{-9}$ | 1,3 $10^{-9}$ |
| As-76 | 1,10 d | 1,000 | 1,0 $10^{-8}$ | 0,500 | 1,1 $10^{-8}$ | 5,8 $10^{-9}$ | 3,4 $10^{-9}$ | 2,0 $10^{-9}$ | 1,6 $10^{-9}$ |
| As-77 | 1,62 d | 1,000 | 2,7 $10^{-9}$ | 0,500 | 2,9 $10^{-9}$ | 1,5 $10^{-9}$ | 8,7 $10^{-10}$ | 5,0 $10^{-10}$ | 4,0 $10^{-10}$ |
| As-78 | 1,51 h | 1,000 | 2,0 $10^{-9}$ | 0,500 | 1,4 $10^{-9}$ | 7,0 $10^{-10}$ | 4,1 $10^{-10}$ | 2,7 $10^{-10}$ | 2,1 $10^{-10}$ |
| Selenio | | | | | | | | | |
| Se-70 | 0,683 h | 1,000 | 1,0 $10^{-9}$ | 0,800 | 7,1 $10^{-10}$ | 3,6 $10^{-10}$ | 2,2 $10^{-10}$ | 1,5 $10^{-10}$ | 1,2 $10^{-10}$ |
| Se-73 | 7,15 h | 1,000 | 1,6 $10^{-9}$ | 0,800 | 1,4 $10^{-9}$ | 7,4 $10^{-10}$ | 4,8 $10^{-10}$ | 2,5 $10^{-10}$ | 2,1 $10^{-10}$ |
| Se-73m | 0,650 h | 1,000 | 2,6 $10^{-10}$ | 0,800 | 1,8 $10^{-10}$ | 9,5 $10^{-11}$ | 5,9 $10^{-11}$ | 3,5 $10^{-11}$ | 2,8 $10^{-11}$ |
| Se-75 | 120 d | 1,000 | 2,0 $10^{-8}$ | 0,800 | 1,3 $10^{-8}$ | 8,3 $10^{-9}$ | 6,0 $10^{-9}$ | 3,1 $10^{-9}$ | 2,6 $10^{-9}$ |
| Se-79 | 6,50 $10^{4}$ a | 1,000 | 4,1 $10^{-8}$ | 0,800 | 2,8 $10^{-8}$ | 1,9 $10^{-8}$ | 1,4 $10^{-8}$ | 4,1 $10^{-9}$ | 2,9 $10^{-9}$ |
| Se-81 | 0,308 h | 1,000 | 3,4 $10^{-10}$ | 0,800 | 1,9 $10^{-10}$ | 9,0 $10^{-11}$ | 5,1 $10^{-11}$ | 3,4 $10^{-11}$ | 2,7 $10^{-11}$ |
| Se-81m | 0,954 h | 1,000 | 6,0 $10^{-10}$ | 0,800 | 3,7 $10^{-10}$ | 1,8 $10^{-10}$ | 1,1 $10^{-10}$ | 6,7 $10^{-11}$ | 5,3 $10^{-11}$ |
| Se-83 | 0,375 h | 1,000 | 4,6 $10^{-10}$ | 0,800 | 2,9 $10^{-10}$ | 1,5 $10^{-10}$ | 8,7 $10^{-11}$ | 5,9 $10^{-11}$ | 4,7 $10^{-11}$ |
| Bromo | | | | | | | | | |
| Br-74 | 0,422 h | 1,000 | 9,0 $10^{-10}$ | 1,000 | 5,2 $10^{-10}$ | 2,6 $10^{-10}$ | 1,5 $10^{-10}$ | 1,1 $10^{-10}$ | 8,4 $10^{-11}$ |
| Br-74m | 0,691 h | 1,000 | 1,5 $10^{-9}$ | 1,000 | 8,5 $10^{-10}$ | 4,3 $10^{-10}$ | 2,5 $10^{-10}$ | 1,7 $10^{-10}$ | 1,4 $10^{-10}$ |
| Br-75 | 1,63 h | 1,000 | 8,5 $10^{-10}$ | 1,000 | 4,9 $10^{-10}$ | 2,5 $10^{-10}$ | 1,5 $10^{-10}$ | 9,9 $10^{-11}$ | 7,9 $10^{-11}$ |
| Br-76 | 16,2 h | 1,000 | 4,2 $10^{-9}$ | 1,000 | 2,7 $10^{-9}$ | 1,4 $10^{-9}$ | 8,7 $10^{-10}$ | 5,6 $10^{-10}$ | 4,6 $10^{-10}$ |
| Br-77 | 2,33 d | 1,000 | 6,3 $10^{-10}$ | 1,000 | 4,4 $10^{-10}$ | 2,5 $10^{-10}$ | 1,7 $10^{-10}$ | 1,1 $10^{-10}$ | 9,6 $10^{-11}$ |
| Br-80 | 0,290 h | 1,000 | 3,9 $10^{-10}$ | 1,000 | 2,1 $10^{-10}$ | 1,0 $10^{-10}$ | 5,8 $10^{-11}$ | 3,9 $10^{-11}$ | 3,1 $10^{-11}$ |
| Br-80m | 4,42 h | 1,000 | 1,4 $10^{-9}$ | 1,000 | 8,0 $10^{-10}$ | 3,9 $10^{-10}$ | 2,3 $10^{-10}$ | 1,4 $10^{-10}$ | 1,1 $10^{-10}$ |
| Br-82 | 1,47 d | 1,000 | 3,7 $10^{-9}$ | 1,000 | 2,6 $10^{-9}$ | 1,5 $10^{-9}$ | 9,5 $10^{-10}$ | 6,4 $10^{-10}$ | 5,4 $10^{-10}$ |
| Br-83 | 2,39 h | 1,000 | 5,3 $10^{-10}$ | 1,000 | 3,0 $10^{-10}$ | 1,4 $10^{-10}$ | 8,3 $10^{-11}$ | 5,5 $10^{-11}$ | 4,3 $10^{-11}$ |
| Br-84 | 0,530 h | 1,000 | 1,0 $10^{-9}$ | 1,000 | 5,8 $10^{-10}$ | 2,8 $10^{-10}$ | 1,6 $10^{-10}$ | 1,1 $10^{-10}$ | 8,8 $10^{-11}$ |
| Rubidio | | | | | | | | | |
| Rb-79 | 0,382 h | 1,000 | 5,7 $10^{-10}$ | 1,000 | 3,2 $10^{-10}$ | 1,6 $10^{-10}$ | 9,2 $10^{-11}$ | 6,3 $10^{-11}$ | 5,0 $10^{-11}$ |
| Rb-81 | 4,58 h | 1,000 | 5,4 $10^{-10}$ | 1,000 | 3,2 $10^{-10}$ | 1,6 $10^{-10}$ | 1,0 $10^{-10}$ | 6,7 $10^{-11}$ | 5,4 $10^{-11}$ |
| Rb-81m | 0,533 h | 1,000 | 1,1 $10^{-10}$ | 1,000 | 6,2 $10^{-11}$ | 3,1 $10^{-11}$ | 1,8 $10^{-11}$ | 1,2 $10^{-11}$ | 9,7 $10^{-12}$ |
| Rb-82m | 6,20 h | 1,000 | 8,7 $10^{-10}$ | 1,000 | 5,9 $10^{-10}$ | 3,4 $10^{-10}$ | 2,2 $10^{-10}$ | 1,5 $10^{-10}$ | 1,3 $10^{-10}$ |
| Rb-83 | 86,2 d | 1,000 | 1,1 $10^{-8}$ | 1,000 | 8,4 $10^{-9}$ | 4,9 $10^{-9}$ | 3,2 $10^{-9}$ | 2,2 $10^{-9}$ | 1,9 $10^{-9}$ |
| Rb-84 | 32,8 d | 1,000 | 2,0 $10^{-8}$ | 1,000 | 1,4 $10^{-8}$ | 7,9 $10^{-9}$ | 5,0 $10^{-9}$ | 3,3 $10^{-9}$ | 2,8 $10^{-9}$ |
| Rb-86 | 18,7 d | 1,000 | 3,1 $10^{-8}$ | 1,000 | 2,0 $10^{-8}$ | 9,9 $10^{-9}$ | 5,9 $10^{-9}$ | 3,5 $10^{-9}$ | 2,8 $10^{-9}$ |
| Rb-87 | 4,70 $10^{10}$ a | 1,000 | 1,5 $10^{-8}$ | 1,000 | 1,0 $10^{-8}$ | 5,2 $10^{-9}$ | 3,1 $10^{-9}$ | 1,8 $10^{-9}$ | 1,5 $10^{-9}$ |
| Rb-88 | 0,297 h | 1,000 | 1,1 $10^{-9}$ | 1,000 | 6,2 $10^{-10}$ | 3,0 $10^{-10}$ | 1,7 $10^{-10}$ | 1,2 $10^{-10}$ | 9,0 $10^{-11}$ |

| Nuclide | Tempo di dimezzamento | Età ≤ 1 a | | Età: | 1-2 a | 2-7 a | 7-12 a | 12-17 a | > 17 a |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | $f_1$ | h(g) | $f_1$ | h(g) | h(g) | h(g) | h(g) | h(g) |
| Rb-89 | 0,253 h | 1,000 | 5,4 $10^{-10}$ | 1,000 | 3,0 $10^{-10}$ | 1,5 $10^{-10}$ | 8,6 $10^{-11}$ | 5,9 $10^{-11}$ | 4,7 $10^{-11}$ |
| Stronzio[e)] | | | | | | | | | |
| Sr-80 | 1,67 h | 0,600 | 3,7 $10^{-9}$ | 0,300 | 2,3 $10^{-9}$ | 1,1 $10^{-9}$ | 6,5 $10^{-10}$ | 4,2 $10^{-10}$ | 3,4 $10^{-10}$ |
| Sr-81 | 0,425 h | 0,600 | 8,4 $10^{-10}$ | 0,300 | 4,9 $10^{-10}$ | 2,4 $10^{-10}$ | 1,4 $10^{-10}$ | 9,6 $10^{-11}$ | 7,7 $10^{-11}$ |
| Sr-82 | 25,0 d | 0,600 | 7,2 $10^{-8}$ | 0,300 | 4,1 $10^{-8}$ | 2,1 $10^{-8}$ | 1,3 $10^{-8}$ | 8,7 $10^{-9}$ | 6,1 $10^{-9}$ |
| Sr-83 | 1,35 d | 0,600 | 3,4 $10^{-9}$ | 0,300 | 2,7 $10^{-9}$ | 1,4 $10^{-9}$ | 9,1 $10^{-10}$ | 5,7 $10^{-10}$ | 4,9 $10^{-10}$ |
| Sr-85 | 64,8 d | 0,600 | 7,7 $10^{-9}$ | 0,300 | 3,1 $10^{-9}$ | 1,7 $10^{-9}$ | 1,5 $10^{-9}$ | 1,3 $10^{-9}$ | 5,6 $10^{-10}$ |
| Sr-85m | 1,16 h | 0,600 | 4,5 $10^{-11}$ | 0,300 | 3,0 $10^{-11}$ | 1,7 $10^{-11}$ | 1,1 $10^{-11}$ | 7,8 $10^{-12}$ | 6,1 $10^{-12}$ |
| Sr-87m | 2,80 h | 0,600 | 2,4 $10^{-10}$ | 0,300 | 1,7 $10^{-10}$ | 9,0 $10^{-11}$ | 5,6 $10^{-11}$ | 3,6 $10^{-11}$ | 3,0 $10^{-11}$ |
| Sr-89 | 50,5 d | 0,600 | 3,6 $10^{-8}$ | 0,300 | 1,8 $10^{-8}$ | 8,9 $10^{-9}$ | 5,8 $10^{-9}$ | 4,0 $10^{-9}$ | 2,6 $10^{-9}$ |
| Sr-90 | 29,1 a | 0,600 | 2,3 $10^{-7}$ | 0,300 | 7,3 $10^{-8}$ | 4,7 $10^{-8}$ | 6,0 $10^{-8}$ | 8,0 $10^{-8}$ | 2,8 $10^{-8}$ |
| Sr-91 | 9,50 h | 0,600 | 5,2 $10^{-9}$ | 0,300 | 4,0 $10^{-9}$ | 2,1 $10^{-9}$ | 1,2 $10^{-9}$ | 7,4 $10^{-10}$ | 6,5 $10^{-10}$ |
| Sr-92 | 2,71 h | 0,600 | 3,4 $10^{-9}$ | 0,300 | 2,7 $10^{-9}$ | 1,4 $10^{-9}$ | 8,2 $10^{-10}$ | 4,8 $10^{-10}$ | 4,3 $10^{-10}$ |
| Ittrio | | | | | | | | | |
| Y-86 | 14,7 h | 0,001 | 7,6 $10^{-9}$ | 1,0 $10^{-4}$ | 5,2 $10^{-9}$ | 2,9 $10^{-9}$ | 1,9 $10^{-9}$ | 1,2 $10^{-9}$ | 9,6 $10^{-10}$ |
| Y-86m | 0,800 h | 0,001 | 4,5 $10^{-10}$ | 1,0 $10^{-4}$ | 3,1 $10^{-10}$ | 1,7 $10^{-10}$ | 1,1 $10^{-10}$ | 7,1 $10^{-11}$ | 5,6 $10^{-11}$ |
| Y-87 | 3,35 d | 0,001 | 4,6 $10^{-9}$ | 1,0 $10^{-4}$ | 3,2 $10^{-9}$ | 1,8 $10^{-9}$ | 1,1 $10^{-9}$ | 7,0 $10^{-10}$ | 5,5 $10^{-10}$ |
| Y-88 | 107 d | 0,001 | 8,1 $10^{-9}$ | 1,0 $10^{-4}$ | 6,0 $10^{-9}$ | 3,5 $10^{-9}$ | 2,4 $10^{-9}$ | 1,6 $10^{-9}$ | 1,3 $10^{-9}$ |
| Y-90 | 2,67 d | 0,001 | 3,1 $10^{-8}$ | 1,0 $10^{-4}$ | 2,0 $10^{-8}$ | 1,0 $10^{-8}$ | 5,9 $10^{-9}$ | 3,3 $10^{-9}$ | 2,7 $10^{-9}$ |
| Y-90m | 3,19 h | 0,001 | 1,8 $10^{-9}$ | 1,0 $10^{-4}$ | 1,2 $10^{-9}$ | 6,1 $10^{-10}$ | 3,7 $10^{-10}$ | 2,2 $10^{-10}$ | 1,7 $10^{-10}$ |
| Y-91 | 58,5 d | 0,001 | 2,8 $10^{-8}$ | 1,0 $10^{-4}$ | 1,8 $10^{-8}$ | 8,8 $10^{-9}$ | 5,2 $10^{-9}$ | 2,9 $10^{-9}$ | 2,4 $10^{-9}$ |
| Y-91m | 0,828 h | 0,001 | 9,2 $10^{-11}$ | 1,0 $10^{-4}$ | 6,0 $10^{-11}$ | 3,3 $10^{-11}$ | 2,1 $10^{-11}$ | 1,4 $10^{-11}$ | 1,1 $10^{-11}$ |
| Y-92 | 3,54 h | 0,001 | 5,9 $10^{-9}$ | 1,0 $10^{-4}$ | 3,6 $10^{-9}$ | 1,8 $10^{-9}$ | 1,0 $10^{-9}$ | 6,2 $10^{-10}$ | 4,9 $10^{-10}$ |
| Y-93 | 10,1 h | 0,001 | 1,4 $10^{-8}$ | 1,0 $10^{-4}$ | 8,5 $10^{-9}$ | 4,3 $10^{-9}$ | 2,5 $10^{-9}$ | 1,4 $10^{-9}$ | 1,2 $10^{-9}$ |
| Y-94 | 0,318 h | 0,001 | 9,9 $10^{-10}$ | 1,0 $10^{-4}$ | 5,5 $10^{-10}$ | 2,7 $10^{-10}$ | 1,5 $10^{-10}$ | 1,0 $10^{-10}$ | 8,1 $10^{-11}$ |
| Y-95 | 0,178 h | 0,001 | 5,7 $10^{-10}$ | 1,0 $10^{-4}$ | 3,1 $10^{-10}$ | 1,5 $10^{-10}$ | 8,7 $10^{-11}$ | 5,9 $10^{-11}$ | 4,6 $10^{-11}$ |
| Zirconio | | | | | | | | | |
| Zr-86 | 16,5 h | 0,020 | 6,9 $10^{-9}$ | 0,010 | 4,8 $10^{-9}$ | 2,7 $10^{-9}$ | 1,7 $10^{-9}$ | 1,1 $10^{-9}$ | 8,6 $10^{-10}$ |
| Zr-88 | 83,4 d | 0,020 | 2,8 $10^{-9}$ | 0,010 | 2,0 $10^{-9}$ | 1,2 $10^{-9}$ | 8,0 $10^{-10}$ | 5,4 $10^{-10}$ | 4,5 $10^{-10}$ |
| Zr-89 | 3,27 d | 0,020 | 6,5 $10^{-9}$ | 0,010 | 4,5 $10^{-9}$ | 2,5 $10^{-9}$ | 1,6 $10^{-9}$ | 9,9 $10^{-10}$ | 7,9 $10^{-10}$ |
| Zr-93 | 1,53 $10^{6}$ a | 0,020 | 1,2 $10^{-9}$ | 0,010 | 7,6 $10^{-10}$ | 5,1 $10^{-10}$ | 5,8 $10^{-10}$ | 8,6 $10^{-10}$ | 1,1 $10^{-9}$ |
| Zr-95 | 64,0 d | 0,020 | 8,5 $10^{-9}$ | 0,010 | 5,6 $10^{-9}$ | 3,0 $10^{-9}$ | 1,9 $10^{-9}$ | 1,2 $10^{-9}$ | 9,5 $10^{-10}$ |
| Zr-97 | 16,9 h | 0,020 | 2,2 $10^{-8}$ | 0,010 | 1,4 $10^{-8}$ | 7,3 $10^{-9}$ | 4,4 $10^{-9}$ | 2,6 $10^{-9}$ | 2,1 $10^{-9}$ |
| Niobio | | | | | | | | | |
| Nb-88 | 0,238 h | 0,020 | 6,7 $10^{-10}$ | 0,010 | 3,8 $10^{-10}$ | 1,9 $10^{-10}$ | 1,1 $10^{-10}$ | 7,9 $10^{-11}$ | 6,3 $10^{-11}$ |
| Nb-89 | 2,03 h | 0,020 | 3,0 $10^{-9}$ | 0,010 | 2,0 $10^{-9}$ | 1,0 $10^{-9}$ | 6,0 $10^{-10}$ | 3,4 $10^{-10}$ | 2,7 $10^{-10}$ |
| Nb-89 | 1,10 h | 0,020 | 1,5 $10^{-9}$ | 0,010 | 8,7 $10^{-10}$ | 4,4 $10^{-10}$ | 2,7 $10^{-10}$ | 1,8 $10^{-10}$ | 1,4 $10^{-10}$ |
| Nb-90 | 14,6 h | 0,020 | 1,1 $10^{-8}$ | 0,010 | 7,2 $10^{-9}$ | 3,9 $10^{-9}$ | 2,5 $10^{-9}$ | 1,6 $10^{-9}$ | 1,2 $10^{-9}$ |
| Nb-93m | 13,6 a | 0,020 | 1,5 $10^{-9}$ | 0,010 | 9,1 $10^{-10}$ | 4,6 $10^{-10}$ | 2,7 $10^{-10}$ | 1,5 $10^{-10}$ | 1,2 $10^{-10}$ |
| Nb-94 | 2,03 $10^{4}$ a | 0,020 | 1,5 $10^{-8}$ | 0,010 | 9,7 $10^{-9}$ | 5,3 $10^{-9}$ | 3,4 $10^{-9}$ | 2,1 $10^{-9}$ | 1,7 $10^{-9}$ |
| Nb-95 | 35,1 d | 0,020 | 4,6 $10^{-9}$ | 0,010 | 3,2 $10^{-9}$ | 1,8 $10^{-9}$ | 1,1 $10^{-9}$ | 7,4 $10^{-10}$ | 5,8 $10^{-10}$ |
| Nb-95m | 3,61 d | 0,020 | 6,4 $10^{-9}$ | 0,010 | 4,1 $10^{-9}$ | 2,1 $10^{-9}$ | 1,2 $10^{-9}$ | 7,1 $10^{-10}$ | 5,6 $10^{-10}$ |
| Nb-96 | 23,3 h | 0,020 | 9,2 $10^{-9}$ | 0,010 | 6,3 $10^{-9}$ | 3,4 $10^{-9}$ | 2,2 $10^{-9}$ | 1,4 $10^{-9}$ | 1,1 $10^{-9}$ |
| Nb-97 | 1,20 h | 0,020 | 7,7 $10^{-10}$ | 0,010 | 4,5 $10^{-10}$ | 2,3 $10^{-10}$ | 1,3 $10^{-10}$ | 8,7 $10^{-11}$ | 6,8 $10^{-11}$ |
| Nb-98 | 0,858 h | 0,020 | 1,2 $10^{-9}$ | 0,010 | 7,1 $10^{-10}$ | 3,6 $10^{-10}$ | 2,2 $10^{-10}$ | 1,4 $10^{-10}$ | 1,1 $10^{-10}$ |
| Molibdeno | | | | | | | | | |
| Mo-90 | 5,67 h | 1,000 | 1,7 $10^{-9}$ | 1,000 | 1,2 $10^{-9}$ | 6,3 $10^{-10}$ | 4,0 $10^{-10}$ | 2,7 $10^{-10}$ | 2,2 $10^{-10}$ |
| Mo-93 | 3,50 $10^{3}$ a | 1,000 | 7,9 $10^{-9}$ | 1,000 | 6,9 $10^{-9}$ | 5,0 $10^{-9}$ | 4,0 $10^{-9}$ | 3,4 $10^{-9}$ | 3,1 $10^{-9}$ |
| Mo-93m | 6,85 h | 1,000 | 8,0 $10^{-10}$ | 1,000 | 5,4 $10^{-10}$ | 3,1 $10^{-10}$ | 2,0 $10^{-10}$ | 1,4 $10^{-10}$ | 1,1 $10^{-10}$ |
| Mo-99 | 2,75 d | 1,000 | 5,5 $10^{-9}$ | 1,000 | 3,5 $10^{-9}$ | 1,8 $10^{-9}$ | 1,1 $10^{-9}$ | 7,6 $10^{-10}$ | 6,0 $10^{-10}$ |
| Mo-101 | 0,244 h | 1,000 | 4,8 $10^{-10}$ | 1,000 | 2,7 $10^{-10}$ | 1,3 $10^{-10}$ | 7,6 $10^{-11}$ | 5,2 $10^{-11}$ | 4,1 $10^{-11}$ |
| Tecnezio | | | | | | | | | |
| Tc-93 | 2,75 h | 1,000 | 2,7 $10^{-10}$ | 0,500 | 2,5 $10^{-10}$ | 1,5 $10^{-10}$ | 9,8 $10^{-11}$ | 6,8 $10^{-11}$ | 5,5 $10^{-11}$ |
| Tc-93m | 0,725 h | 1,000 | 2,0 $10^{-10}$ | 0,500 | 1,3 $10^{-10}$ | 7,3 $10^{-11}$ | 4,6 $10^{-11}$ | 3,2 $10^{-11}$ | 2,5 $10^{-11}$ |
| Tc-94 | 4,88 h | 1,000 | 1,2 $10^{-9}$ | 0,500 | 1,0 $10^{-9}$ | 5,8 $10^{-10}$ | 3,7 $10^{-10}$ | 2,5 $10^{-10}$ | 2,0 $10^{-10}$ |
| Tc-94m | 0,867 h | 1,000 | 1,3 $10^{-9}$ | 0,500 | 6,5 $10^{-10}$ | 3,3 $10^{-10}$ | 1,9 $10^{-10}$ | 1,3 $10^{-10}$ | 1,0 $10^{-10}$ |
| Tc-95 | 20,0 h | 1,000 | 9,9 $10^{-10}$ | 0,500 | 8,7 $10^{-10}$ | 5,0 $10^{-10}$ | 3,3 $10^{-10}$ | 2,3 $10^{-10}$ | 1,8 $10^{-10}$ |

[e)] Il valore $f_1$ per le persone di età compresa tra 1 e 15 anni è 0,4.

| Nuclide | Tempo di dimezzamento | Età ≤ 1 a | | Età: | 1-2 a | 2-7 a | 7-12 a | 12-17 a | > 17 a |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | $f_1$ | h(g) | $f_1$ | h(g) | h(g) | h(g) | h(g) | h(g) |
| Tc-95m | 61,0 d | 1,000 | 4,7 $10^{-9}$ | 0,500 | 2,8 $10^{-9}$ | 1,6 $10^{-9}$ | 1,0 $10^{-9}$ | 7,0 $10^{-10}$ | 5,6 $10^{-10}$ |
| Tc-96 | 4,28 d | 1,000 | 6,7 $10^{-9}$ | 0,500 | 5,1 $10^{-9}$ | 3,0 $10^{-9}$ | 2,0 $10^{-9}$ | 1,4 $10^{-9}$ | 1,1 $10^{-9}$ |
| Tc-96m | 0,858 h | 1,000 | 1,0 $10^{-10}$ | 0,500 | 6,5 $10^{-11}$ | 3,6 $10^{-11}$ | 2,3 $10^{-11}$ | 1,6 $10^{-11}$ | 1,2 $10^{-11}$ |
| Tc-97 | 2,60 $10^{6}$ a | 1,000 | 9,9 $10^{-10}$ | 0,500 | 4,9 $10^{-10}$ | 2,4 $10^{-10}$ | 1,4 $10^{-10}$ | 8,8 $10^{-11}$ | 6,8 $10^{-11}$ |
| Tc-97m | 87,0 d | 1,000 | 8,7 $10^{-9}$ | 0,500 | 4,1 $10^{-9}$ | 2,0 $10^{-9}$ | 1,1 $10^{-9}$ | 7,0 $10^{-10}$ | 5,5 $10^{-10}$ |
| Tc-98 | 4,20 $10^{6}$ a | 1,000 | 2,3 $10^{-8}$ | 0,500 | 1,2 $10^{-8}$ | 6,1 $10^{-9}$ | 3,7 $10^{-9}$ | 2,5 $10^{-9}$ | 2,0 $10^{-9}$ |
| Tc-99 | 2,13 $10^{5}$ a | 1,000 | 1,0 $10^{-8}$ | 0,500 | 4,8 $10^{-9}$ | 2,3 $10^{-9}$ | 1,3 $10^{-9}$ | 8,2 $10^{-10}$ | 6,4 $10^{-10}$ |
| Tc-99m | 6,02 h | 1,000 | 2,0 $10^{-10}$ | 0,500 | 1,3 $10^{-10}$ | 7,2 $10^{-11}$ | 4,3 $10^{-11}$ | 2,8 $10^{-11}$ | 2,2 $10^{-11}$ |
| Tc-101 | 0,237 h | 1,000 | 2,4 $10^{-10}$ | 0,500 | 1,3 $10^{-10}$ | 6,1 $10^{-11}$ | 3,5 $10^{-11}$ | 2,4 $10^{-11}$ | 1,9 $10^{-11}$ |
| Tc-104 | 0,303 h | 1,000 | 1,0 $10^{-9}$ | 0,500 | 5,3 $10^{-10}$ | 2,6 $10^{-10}$ | 1,5 $10^{-10}$ | 1,0 $10^{-10}$ | 8,0 $10^{-11}$ |
| Rutenio | | | | | | | | | |
| Ru-94 | 0,863 h | 0,100 | 9,3 $10^{-10}$ | 0,050 | 5,9 $10^{-10}$ | 3,1 $10^{-10}$ | 1,9 $10^{-10}$ | 1,2 $10^{-10}$ | 9,4 $10^{-11}$ |
| Ru-97 | 2,90 d | 0,100 | 1,2 $10^{-9}$ | 0,050 | 8,5 $10^{-10}$ | 4,7 $10^{-10}$ | 3,0 $10^{-10}$ | 1,9 $10^{-10}$ | 1,5 $10^{-10}$ |
| Ru-103 | 39,3 d | 0,100 | 7,1 $10^{-9}$ | 0,050 | 4,6 $10^{-9}$ | 2,4 $10^{-9}$ | 1,5 $10^{-9}$ | 9,2 $10^{-10}$ | 7,3 $10^{-10}$ |
| Ru-105 | 4,44 h | 0,100 | 2,7 $10^{-9}$ | 0,050 | 1,8 $10^{-9}$ | 9,1 $10^{-10}$ | 5,5 $10^{-10}$ | 3,3 $10^{-10}$ | 2,6 $10^{-10}$ |
| Ru-106 | 1,01 a | 0,100 | 8,4 $10^{-8}$ | 0,050 | 4,9 $10^{-8}$ | 2,5 $10^{-8}$ | 1,5 $10^{-8}$ | 8,6 $10^{-9}$ | 7,0 $10^{-9}$ |
| Rodio | | | | | | | | | |
| Rh-99 | 16,0 d | 0,100 | 4,2 $10^{-9}$ | 0,050 | 2,9 $10^{-9}$ | 1,6 $10^{-9}$ | 1,0 $10^{-9}$ | 6,5 $10^{-10}$ | 5,1 $10^{-10}$ |
| Rh-99m | 4,70 h | 0,100 | 4,9 $10^{-10}$ | 0,050 | 3,5 $10^{-10}$ | 2,0 $10^{-10}$ | 1,3 $10^{-10}$ | 8,3 $10^{-11}$ | 6,6 $10^{-11}$ |
| Rh-100 | 20,8 h | 0,100 | 4,9 $10^{-9}$ | 0,050 | 3,6 $10^{-9}$ | 2,0 $10^{-9}$ | 1,4 $10^{-9}$ | 8,8 $10^{-10}$ | 7,1 $10^{-10}$ |
| Rh-101 | 3,20 a | 0,100 | 4,9 $10^{-9}$ | 0,050 | 2,8 $10^{-9}$ | 1,6 $10^{-9}$ | 1,0 $10^{-9}$ | 6,7 $10^{-10}$ | 5,5 $10^{-10}$ |
| Rh-101m | 4,34 d | 0,100 | 1,7 $10^{-9}$ | 0,050 | 1,2 $10^{-9}$ | 6,8 $10^{-10}$ | 4,4 $10^{-10}$ | 2,8 $10^{-10}$ | 2,2 $10^{-10}$ |
| Rh-102 | 2,90 a | 0,100 | 1,9 $10^{-8}$ | 0,050 | 1,0 $10^{-8}$ | 6,4 $10^{-9}$ | 4,3 $10^{-9}$ | 3,0 $10^{-9}$ | 2,6 $10^{-9}$ |
| Rh-102m | 207 d | 0,100 | 1,2 $10^{-8}$ | 0,050 | 7,4 $10^{-9}$ | 3,9 $10^{-9}$ | 2,4 $10^{-9}$ | 1,4 $10^{-9}$ | 1,2 $10^{-9}$ |
| Rh-103m | 0,935 h | 0,100 | 4,7 $10^{-11}$ | 0,050 | 2,7 $10^{-11}$ | 1,3 $10^{-11}$ | 7,4 $10^{-12}$ | 4,8 $10^{-12}$ | 3,8 $10^{-12}$ |
| Rh-105 | 1,47 d | 0,100 | 4,0 $10^{-9}$ | 0,050 | 2,7 $10^{-9}$ | 1,3 $10^{-9}$ | 8,0 $10^{-10}$ | 4,6 $10^{-10}$ | 3,7 $10^{-10}$ |
| Rh-106m | 2,20 h | 0,100 | 1,4 $10^{-9}$ | 0,050 | 9,7 $10^{-10}$ | 5,3 $10^{-10}$ | 3,3 $10^{-10}$ | 2,0 $10^{-10}$ | 1,6 $10^{-10}$ |
| Rh-107 | 0,362 h | 0,100 | 2,9 $10^{-10}$ | 0,050 | 1,6 $10^{-10}$ | 7,9 $10^{-11}$ | 4,5 $10^{-11}$ | 3,1 $10^{-11}$ | 2,4 $10^{-11}$ |
| Palladio | | | | | | | | | |
| Pd-100 | 3,63 d | 0,050 | 7,4 $10^{-9}$ | 0,005 | 5,2 $10^{-9}$ | 2,9 $10^{-9}$ | 1,9 $10^{-9}$ | 1,2 $10^{-9}$ | 9,4 $10^{-10}$ |
| Pd-101 | 8,27 h | 0,050 | 8,2 $10^{-10}$ | 0,005 | 5,7 $10^{-10}$ | 3,1 $10^{-10}$ | 1,9 $10^{-10}$ | 1,2 $10^{-10}$ | 9,4 $10^{-11}$ |
| Pd-103 | 17,0 d | 0,050 | 2,2 $10^{-9}$ | 0,005 | 1,4 $10^{-9}$ | 7,2 $10^{-10}$ | 4,3 $10^{-10}$ | 2,4 $10^{-10}$ | 1,9 $10^{-10}$ |
| Pd-107 | 6,50 $10^{6}$ a | 0,050 | 4,4 $10^{-10}$ | 0,005 | 2,8 $10^{-10}$ | 1,4 $10^{-10}$ | 8,1 $10^{-11}$ | 4,6 $10^{-11}$ | 3,7 $10^{-11}$ |
| Pd-109 | 13,4 h | 0,050 | 6,3 $10^{-9}$ | 0,005 | 4,1 $10^{-9}$ | 2,0 $10^{-9}$ | 1,2 $10^{-9}$ | 6,8 $10^{-10}$ | 5,5 $10^{-10}$ |
| Argento | | | | | | | | | |
| Ag-102 | 0,215 h | 0,100 | 4,2 $10^{-10}$ | 0,050 | 2,4 $10^{-10}$ | 1,2 $10^{-10}$ | 7,3 $10^{-11}$ | 5,0 $10^{-11}$ | 4,0 $10^{-11}$ |
| Ag-103 | 1,09 h | 0,100 | 4,5 $10^{-10}$ | 0,050 | 2,7 $10^{-10}$ | 1,4 $10^{-10}$ | 8,3 $10^{-11}$ | 5,5 $10^{-11}$ | 4,3 $10^{-11}$ |
| Ag-104 | 1,15 h | 0,100 | 4,3 $10^{-10}$ | 0,050 | 2,9 $10^{-10}$ | 1,7 $10^{-10}$ | 1,1 $10^{-10}$ | 7,5 $10^{-11}$ | 6,0 $10^{-11}$ |
| Ag-104m | 0,558 h | 0,100 | 5,6 $10^{-10}$ | 0,050 | 3,3 $10^{-10}$ | 1,7 $10^{-10}$ | 1,0 $10^{-10}$ | 6,8 $10^{-11}$ | 5,4 $10^{-11}$ |
| Ag-105 | 41,0 d | 0,100 | 3,9 $10^{-9}$ | 0,050 | 2,5 $10^{-9}$ | 1,4 $10^{-9}$ | 9,1 $10^{-10}$ | 5,9 $10^{-10}$ | 4,7 $10^{-10}$ |
| Ag-106 | 0,399 h | 0,100 | 3,7 $10^{-10}$ | 0,050 | 2,1 $10^{-10}$ | 1,0 $10^{-10}$ | 6,0 $10^{-11}$ | 4,1 $10^{-11}$ | 3,2 $10^{-11}$ |
| Ag-106m | 8,41 d | 0,100 | 9,7 $10^{-9}$ | 0,050 | 6,9 $10^{-9}$ | 4,1 $10^{-9}$ | 2,8 $10^{-9}$ | 1,8 $10^{-9}$ | 1,5 $10^{-9}$ |
| Ag-108m | 1,27 $10^{2}$ a | 0,100 | 2,1 $10^{-8}$ | 0,050 | 1,1 $10^{-8}$ | 6,5 $10^{-9}$ | 4,3 $10^{-9}$ | 2,8 $10^{-9}$ | 2,3 $10^{-9}$ |
| Ag-110m | 250 d | 0,100 | 2,4 $10^{-8}$ | 0,050 | 1,4 $10^{-8}$ | 7,8 $10^{-9}$ | 5,2 $10^{-9}$ | 3,4 $10^{-9}$ | 2,8 $10^{-9}$ |
| Ag-111 | 7,45 d | 0,100 | 1,4 $10^{-8}$ | 0,050 | 9,3 $10^{-9}$ | 4,6 $10^{-9}$ | 2,7 $10^{-9}$ | 1,6 $10^{-9}$ | 1,3 $10^{-9}$ |
| Ag-112 | 3,12 h | 0,100 | 4,9 $10^{-9}$ | 0,050 | 3,0 $10^{-9}$ | 1,5 $10^{-9}$ | 8,9 $10^{-10}$ | 5,4 $10^{-10}$ | 4,3 $10^{-10}$ |
| Ag-115 | 0,333 h | 0,100 | 7,2 $10^{-10}$ | 0,050 | 4,1 $10^{-10}$ | 2,0 $10^{-10}$ | 1,2 $10^{-10}$ | 7,7 $10^{-11}$ | 6,0 $10^{-11}$ |
| Cadmio | | | | | | | | | |
| Cd-104 | 0,961 h | 0,100 | 4,2 $10^{-10}$ | 0,050 | 2,9 $10^{-10}$ | 1,7 $10^{-10}$ | 1,1 $10^{-10}$ | 7,2 $10^{-11}$ | 5,4 $10^{-11}$ |
| Cd-107 | 6,49 h | 0,100 | 7,1 $10^{-10}$ | 0,050 | 4,6 $10^{-10}$ | 2,3 $10^{-10}$ | 1,3 $10^{-10}$ | 7,8 $10^{-11}$ | 6,2 $10^{-11}$ |
| Cd-109 | 1,27 a | 0,100 | 2,1 $10^{-8}$ | 0,050 | 9,5 $10^{-9}$ | 5,5 $10^{-9}$ | 3,5 $10^{-9}$ | 2,4 $10^{-9}$ | 2,0 $10^{-9}$ |
| Cd-113 | 9,30 $10^{15}$ a | 0,100 | 1,0 $10^{-7}$ | 0,050 | 4,8 $10^{-8}$ | 3,7 $10^{-8}$ | 3,0 $10^{-8}$ | 2,6 $10^{-8}$ | 2,5 $10^{-8}$ |
| Cd-113m | 13,6 a | 0,100 | 1,2 $10^{-7}$ | 0,050 | 5,6 $10^{-8}$ | 3,9 $10^{-8}$ | 2,9 $10^{-8}$ | 2,4 $10^{-8}$ | 2,3 $10^{-8}$ |
| Cd-115 | 2,23 d | 0,100 | 1,4 $10^{-8}$ | 0,050 | 9,7 $10^{-9}$ | 4,9 $10^{-9}$ | 2,9 $10^{-9}$ | 1,7 $10^{-9}$ | 1,4 $10^{-9}$ |
| Cd-115m | 44,6 d | 0,100 | 4,1 $10^{-8}$ | 0,050 | 1,9 $10^{-8}$ | 9,7 $10^{-9}$ | 6,9 $10^{-9}$ | 4,1 $10^{-9}$ | 3,3 $10^{-9}$ |
| Cd-117 | 2,49 h | 0,100 | 2,9 $10^{-9}$ | 0,050 | 1,9 $10^{-9}$ | 9,5 $10^{-10}$ | 5,7 $10^{-10}$ | 3,5 $10^{-10}$ | 2,8 $10^{-10}$ |
| Cd-117m | 3,36 h | 0,100 | 2,6 $10^{-9}$ | 0,050 | 1,7 $10^{-9}$ | 9,0 $10^{-10}$ | 5,6 $10^{-10}$ | 3,5 $10^{-10}$ | 2,8 $10^{-10}$ |
| Indio | | | | | | | | | |

| **Nuclide** | **Tempo di dimezzamento** | **Età ≤ 1 a** | | **Età:** | **1-2 a** | **2-7 a** | **7-12 a** | **12-17 a** | **> 17 a** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | **$f_1$** | **h(g)** | **$f_1$** | **h(g)** | **h(g)** | **h(g)** | **h(g)** | **h(g)** |
| In-109 | 4,20 h | 0,040 | 5,2 $10^{-10}$ | 0,020 | 3,6 $10^{-10}$ | 2,0 $10^{-10}$ | 1,3 $10^{-10}$ | 8,2 $10^{-11}$ | 6,6 $10^{-11}$ |
| In-110 | 4,90 h | 0,040 | 1,5 $10^{-9}$ | 0,020 | 1,1 $10^{-9}$ | 6,5 $10^{-10}$ | 4,4 $10^{-10}$ | 3,0 $10^{-10}$ | 2,4 $10^{-10}$ |
| In-110 | 1,15 h | 0,040 | 1,1 $10^{-9}$ | 0,020 | 6,4 $10^{-10}$ | 3,2 $10^{-10}$ | 1,9 $10^{-10}$ | 1,3 $10^{-10}$ | 1,0 $10^{-10}$ |
| In-111 | 2,83 d | 0,040 | 2,4 $10^{-9}$ | 0,020 | 1,7 $10^{-9}$ | 9,1 $10^{-10}$ | 5,9 $10^{-10}$ | 3,7 $10^{-10}$ | 2,9 $10^{-10}$ |
| In-112 | 0,240 h | 0,040 | 1,2 $10^{-10}$ | 0,020 | 6,7 $10^{-11}$ | 3,3 $10^{-11}$ | 1,9 $10^{-11}$ | 1,3 $10^{-11}$ | 1,0 $10^{-11}$ |
| In-113m | 1,66 h | 0,040 | 3,0 $10^{-10}$ | 0,020 | 1,8 $10^{-10}$ | 9,3 $10^{-11}$ | 6,2 $10^{-11}$ | 3,6 $10^{-11}$ | 2,8 $10^{-11}$ |
| In-114m | 49,5 d | 0,040 | 5,6 $10^{-8}$ | 0,020 | 3,1 $10^{-8}$ | 1,5 $10^{-8}$ | 9,0 $10^{-9}$ | 5,2 $10^{-9}$ | 4,1 $10^{-9}$ |
| In-115 | 5,10 $10^{15}$ a | 0,040 | 1,3 $10^{-7}$ | 0,020 | 6,4 $10^{-8}$ | 4,8 $10^{-8}$ | 4,3 $10^{-8}$ | 3,6 $10^{-8}$ | 3,2 $10^{-8}$ |
| In-115m | 4,49 h | 0,040 | 9,6 $10^{-10}$ | 0,020 | 6,0 $10^{-10}$ | 3,0 $10^{-10}$ | 1,8 $10^{-10}$ | 1,1 $10^{-10}$ | 8,6 $10^{-11}$ |
| In-116m | 0,902 h | 0,040 | 5,8 $10^{-10}$ | 0,020 | 3,6 $10^{-10}$ | 1,9 $10^{-10}$ | 1,2 $10^{-10}$ | 8,0 $10^{-11}$ | 6,4 $10^{-11}$ |
| In-117 | 0,730 h | 0,040 | 3,3 $10^{-10}$ | 0,020 | 1,9 $10^{-10}$ | 9,7 $10^{-11}$ | 5,8 $10^{-11}$ | 3,9 $10^{-11}$ | 3,1 $10^{-11}$ |
| In-117m | 1,94 h | 0,040 | 1,4 $10^{-9}$ | 0,020 | 8,6 $10^{-10}$ | 4,3 $10^{-10}$ | 2,5 $10^{-10}$ | 1,6 $10^{-10}$ | 1,2 $10^{-10}$ |
| In-119m | 0,300 h | 0,040 | 5,9 $10^{-10}$ | 0,020 | 3,2 $10^{-10}$ | 1,6 $10^{-10}$ | 8,8 $10^{-11}$ | 6,0 $10^{-11}$ | 4,7 $10^{-11}$ |
| Stagno | | | | | | | | | |
| Sn-110 | 4,00 h | 0,040 | 3,5 $10^{-9}$ | 0,020 | 2,3 $10^{-9}$ | 1,2 $10^{-9}$ | 7,4 $10^{-10}$ | 4,4 $10^{-10}$ | 3,5 $10^{-10}$ |
| Sn-111 | 0,588 h | 0,040 | 2,5 $10^{-10}$ | 0,020 | 1,5 $10^{-10}$ | 7,4 $10^{-11}$ | 4,4 $10^{-11}$ | 3,0 $10^{-11}$ | 2,3 $10^{-11}$ |
| Sn-113 | 115 d | 0,040 | 7,8 $10^{-9}$ | 0,020 | 5,0 $10^{-9}$ | 2,6 $10^{-9}$ | 1,6 $10^{-9}$ | 9,2 $10^{-10}$ | 7,3 $10^{-10}$ |
| Sn-117m | 13,6 d | 0,040 | 7,7 $10^{-9}$ | 0,020 | 5,0 $10^{-9}$ | 2,5 $10^{-9}$ | 1,5 $10^{-9}$ | 8,8 $10^{-10}$ | 7,1 $10^{-10}$ |
| Sn-119m | 293 d | 0,040 | 4,1 $10^{-9}$ | 0,020 | 2,5 $10^{-9}$ | 1,3 $10^{-9}$ | 7,5 $10^{-10}$ | 4,3 $10^{-10}$ | 3,4 $10^{-10}$ |
| Sn-121 | 1,13 d | 0,040 | 2,6 $10^{-9}$ | 0,020 | 1,7 $10^{-9}$ | 8,4 $10^{-10}$ | 5,0 $10^{-10}$ | 2,8 $10^{-10}$ | 2,3 $10^{-10}$ |
| Sn-121m | 55,0 a | 0,040 | 4,6 $10^{-9}$ | 0,020 | 2,7 $10^{-9}$ | 1,4 $10^{-9}$ | 8,2 $10^{-10}$ | 4,7 $10^{-10}$ | 3,8 $10^{-10}$ |
| Sn-123 | 129 d | 0,040 | 2,5 $10^{-8}$ | 0,020 | 1,6 $10^{-8}$ | 7,8 $10^{-9}$ | 4,6 $10^{-9}$ | 2,6 $10^{-9}$ | 2,1 $10^{-9}$ |
| Sn-123m | 0,668 h | 0,040 | 4,7 $10^{-10}$ | 0,020 | 2,6 $10^{-10}$ | 1,3 $10^{-10}$ | 7,3 $10^{-11}$ | 4,9 $10^{-11}$ | 3,8 $10^{-11}$ |
| Sn-125 | 9,64 d | 0,040 | 3,5 $10^{-8}$ | 0,020 | 2,2 $10^{-8}$ | 1,1 $10^{-8}$ | 6,7 $10^{-9}$ | 3,8 $10^{-9}$ | 3,1 $10^{-9}$ |
| Sn-126 | 1,00 $10^{5}$ a | 0,040 | 5,0 $10^{-8}$ | 0,020 | 3,0 $10^{-8}$ | 1,6 $10^{-8}$ | 9,8 $10^{-9}$ | 5,9 $10^{-9}$ | 4,7 $10^{-9}$ |
| Sn-127 | 2,10 h | 0,040 | 2,0 $10^{-9}$ | 0,020 | 1,3 $10^{-9}$ | 6,6 $10^{-10}$ | 4,0 $10^{-10}$ | 2,5 $10^{-10}$ | 2,0 $10^{-10}$ |
| Sn-128 | 0,985 h | 0,040 | 1,6 $10^{-9}$ | 0,020 | 9,7 $10^{-10}$ | 4,9 $10^{-10}$ | 3,0 $10^{-10}$ | 1,9 $10^{-10}$ | 1,5 $10^{-10}$ |
| Antimonio | | | | | | | | | |
| Sb-115 | 0,530 h | 0,200 | 2,5 $10^{-10}$ | 0,100 | 1,5 $10^{-10}$ | 7,5 $10^{-11}$ | 4,5 $10^{-11}$ | 3,1 $10^{-11}$ | 2,4 $10^{-11}$ |
| Sb-116 | 0,263 h | 0,200 | 2,7 $10^{-10}$ | 0,100 | 1,6 $10^{-10}$ | 8,0 $10^{-11}$ | 4,8 $10^{-11}$ | 3,3 $10^{-11}$ | 2,6 $10^{-11}$ |
| Sb-116m | 1,00 h | 0,200 | 5,0 $10^{-10}$ | 0,100 | 3,3 $10^{-10}$ | 1,9 $10^{-10}$ | 1,2 $10^{-10}$ | 8,3 $10^{-11}$ | 6,7 $10^{-11}$ |
| Sb-117 | 2,80 h | 0,200 | 1,6 $10^{-10}$ | 0,100 | 1,0 $10^{-10}$ | 5,6 $10^{-11}$ | 3,5 $10^{-11}$ | 2,2 $10^{-11}$ | 1,8 $10^{-11}$ |
| Sb-118m | 5,00 h | 0,200 | 1,3 $10^{-9}$ | 0,100 | 1,0 $10^{-9}$ | 5,8 $10^{-10}$ | 3,9 $10^{-10}$ | 2,6 $10^{-10}$ | 2,1 $10^{-10}$ |
| Sb-119 | 1,59 d | 0,200 | 8,4 $10^{-10}$ | 0,100 | 5,8 $10^{-10}$ | 3,0 $10^{-10}$ | 1,8 $10^{-10}$ | 1,0 $10^{-10}$ | 8,0 $10^{-11}$ |
| Sb-120 | 5,76 d | 0,200 | 8,1 $10^{-9}$ | 0,100 | 6,0 $10^{-9}$ | 3,5 $10^{-9}$ | 2,3 $10^{-9}$ | 1,6 $10^{-9}$ | 1,2 $10^{-9}$ |
| Sb-120 | 0,265 h | 0,200 | 1,7 $10^{-10}$ | 0,100 | 9,4 $10^{-11}$ | 4,6 $10^{-11}$ | 2,7 $10^{-11}$ | 1,8 $10^{-11}$ | 1,4 $10^{-11}$ |
| Sb-122 | 2,70 d | 0,200 | 1,8 $10^{-8}$ | 0,100 | 1,2 $10^{-8}$ | 6,1 $10^{-9}$ | 3,7 $10^{-9}$ | 2,1 $10^{-9}$ | 1,7 $10^{-9}$ |
| Sb-124 | 60,2 d | 0,200 | 2,5 $10^{-8}$ | 0,100 | 1,6 $10^{-8}$ | 8,4 $10^{-9}$ | 5,2 $10^{-9}$ | 3,2 $10^{-9}$ | 2,5 $10^{-9}$ |
| Sb-124m | 0,337 h | 0,200 | 8,5 $10^{-11}$ | 0,100 | 4,9 $10^{-11}$ | 2,5 $10^{-11}$ | 1,5 $10^{-11}$ | 1,0 $10^{-11}$ | 8,0 $10^{-12}$ |
| Sb-125 | 2,77 a | 0,200 | 1,1 $10^{-8}$ | 0,100 | 6,1 $10^{-9}$ | 3,4 $10^{-9}$ | 2,1 $10^{-9}$ | 1,4 $10^{-9}$ | 1,1 $10^{-9}$ |
| Sb-126 | 12,4 d | 0,200 | 2,0 $10^{-8}$ | 0,100 | 1,4 $10^{-8}$ | 7,6 $10^{-9}$ | 4,9 $10^{-9}$ | 3,1 $10^{-9}$ | 2,4 $10^{-9}$ |
| Sb-126m | 0,317 h | 0,200 | 3,9 $10^{-10}$ | 0,100 | 2,2 $10^{-10}$ | 1,1 $10^{-10}$ | 6,6 $10^{-11}$ | 4,5 $10^{-11}$ | 3,6 $10^{-11}$ |
| Sb-127 | 3,85 d | 0,200 | 1,7 $10^{-8}$ | 0,100 | 1,2 $10^{-8}$ | 5,9 $10^{-9}$ | 3,6 $10^{-9}$ | 2,1 $10^{-9}$ | 1,7 $10^{-9}$ |
| Sb-128 | 9,01 h | 0,200 | 6,3 $10^{-9}$ | 0,100 | 4,5 $10^{-9}$ | 2,4 $10^{-9}$ | 1,5 $10^{-9}$ | 9,5 $10^{-10}$ | 7,6 $10^{-10}$ |
| Sb-128 | 0,173 h | 0,200 | 3,7 $10^{-10}$ | 0,100 | 2,1 $10^{-10}$ | 1,0 $10^{-10}$ | 6,0 $10^{-11}$ | 4,1 $10^{-11}$ | 3,3 $10^{-11}$ |
| Sb-129 | 4,32 h | 0,200 | 4,3 $10^{-9}$ | 0,100 | 2,8 $10^{-9}$ | 1,5 $10^{-9}$ | 8,8 $10^{-10}$ | 5,3 $10^{-10}$ | 4,2 $10^{-10}$ |
| Sb-130 | 0,667 h | 0,200 | 9,1 $10^{-10}$ | 0,100 | 5,4 $10^{-10}$ | 2,8 $10^{-10}$ | 1,7 $10^{-10}$ | 1,2 $10^{-10}$ | 9,1 $10^{-11}$ |
| Sb-131 | 0,383 h | 0,200 | 1,1 $10^{-9}$ | 0,100 | 7,3 $10^{-10}$ | 3,9 $10^{-10}$ | 2,1 $10^{-10}$ | 1,4 $10^{-10}$ | 1,0 $10^{-10}$ |
| Tellurio | | | | | | | | | |
| Te-116 | 2,49 h | 0,600 | 1,4 $10^{-9}$ | 0,300 | 1,0 $10^{-9}$ | 5,5 $10^{-10}$ | 3,4 $10^{-10}$ | 2,1 $10^{-10}$ | 1,7 $10^{-10}$ |
| Te-121 | 17,0 d | 0,600 | 3,1 $10^{-9}$ | 0,300 | 2,0 $10^{-9}$ | 1,2 $10^{-9}$ | 8,0 $10^{-10}$ | 5,4 $10^{-10}$ | 4,3 $10^{-10}$ |
| Te-121m | 154 d | 0,600 | 2,7 $10^{-8}$ | 0,300 | 1,2 $10^{-8}$ | 6,9 $10^{-9}$ | 4,2 $10^{-9}$ | 2,8 $10^{-9}$ | 2,3 $10^{-9}$ |
| Te-123 | 1,00 $10^{13}$ a | 0,600 | 2,0 $10^{-8}$ | 0,300 | 9,3 $10^{-9}$ | 6,9 $10^{-9}$ | 5,4 $10^{-9}$ | 4,7 $10^{-9}$ | 4,4 $10^{-9}$ |
| Te-123m | 120 d | 0,600 | 1,9 $10^{-8}$ | 0,300 | 8,8 $10^{-9}$ | 4,9 $10^{-9}$ | 2,8 $10^{-9}$ | 1,7 $10^{-9}$ | 1,4 $10^{-9}$ |
| Te-125m | 58,0 d | 0,600 | 1,3 $10^{-8}$ | 0,300 | 6,3 $10^{-9}$ | 3,3 $10^{-9}$ | 1,9 $10^{-9}$ | 1,1 $10^{-9}$ | 8,7 $10^{-10}$ |
| Te-127 | 9,35 h | 0,600 | 1,5 $10^{-9}$ | 0,300 | 1,2 $10^{-9}$ | 6,2 $10^{-10}$ | 3,6 $10^{-10}$ | 2,1 $10^{-10}$ | 1,7 $10^{-10}$ |
| Te-127m | 109 d | 0,600 | 4,1 $10^{-8}$ | 0,300 | 1,8 $10^{-8}$ | 9,5 $10^{-9}$ | 5,2 $10^{-9}$ | 3,0 $10^{-9}$ | 2,3 $10^{-9}$ |
| Te-129 | 1,16 h | 0,600 | 7,5 $10^{-10}$ | 0,300 | 4,4 $10^{-10}$ | 2,1 $10^{-10}$ | 1,2 $10^{-10}$ | 8,0 $10^{-11}$ | 6,3 $10^{-11}$ |

| Nuclide | Tempo di dimezzamento | Età ≤ 1 a | | Età: | 1-2 a | 2-7 a | 7-12 a | 12-17 a | > 17 a |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | $f_1$ | h(g) | $f_1$ | h(g) | h(g) | h(g) | h(g) | h(g) |
| Te-129m | 33,6 d | 0,600 | 4,4 $10^{-8}$ | 0,300 | 2,4 $10^{-8}$ | 1,2 $10^{-8}$ | 6,6 $10^{-9}$ | 3,9 $10^{-9}$ | 3,0 $10^{-9}$ |
| Te-131 | 0,417 h | 0,600 | 9,0 $10^{-10}$ | 0,300 | 6,6 $10^{-10}$ | 3,5 $10^{-10}$ | 1,9 $10^{-10}$ | 1,2 $10^{-10}$ | 8,7 $10^{-11}$ |
| Te-131m | 1,25 d | 0,600 | 2,0 $10^{-8}$ | 0,300 | 1,4 $10^{-8}$ | 7,8 $10^{-9}$ | 4,3 $10^{-9}$ | 2,7 $10^{-9}$ | 1,9 $10^{-9}$ |
| Te-132 | 3,26 d | 0,600 | 4,8 $10^{-8}$ | 0,300 | 3,0 $10^{-8}$ | 1,6 $10^{-8}$ | 8,3 $10^{-9}$ | 5,3 $10^{-9}$ | 3,8 $10^{-9}$ |
| Te-133 | 0,207 h | 0,600 | 8,4 $10^{-10}$ | 0,300 | 6,3 $10^{-10}$ | 3,3 $10^{-10}$ | 1,6 $10^{-10}$ | 1,1 $10^{-10}$ | 7,2 $10^{-11}$ |
| Te-133m | 0,923 h | 0,600 | 3,1 $10^{-9}$ | 0,300 | 2,4 $10^{-9}$ | 1,3 $10^{-9}$ | 6,3 $10^{-10}$ | 4,1 $10^{-10}$ | 2,8 $10^{-10}$ |
| Te-134 | 0,696 h | 0,600 | 1,1 $10^{-9}$ | 0,300 | 7,5 $10^{-10}$ | 3,9 $10^{-10}$ | 2,2 $10^{-10}$ | 1,4 $10^{-10}$ | 1,1 $10^{-10}$ |
| Iodio | | | | | | | | | |
| I-120 | 1,35 h | 1,000 | 3,9 $10^{-9}$ | 1,000 | 2,8 $10^{-9}$ | 1,4 $10^{-9}$ | 7,2 $10^{-10}$ | 4,8 $10^{-10}$ | 3,4 $10^{-10}$ |
| I-120m | 0,883 h | 1,000 | 2,3 $10^{-9}$ | 1,000 | 1,5 $10^{-9}$ | 7,8 $10^{-10}$ | 4,2 $10^{-10}$ | 2,9 $10^{-10}$ | 2,1 $10^{-10}$ |
| I-121 | 2,12 h | 1,000 | 6,2 $10^{-10}$ | 1,000 | 5,3 $10^{-10}$ | 3,1 $10^{-10}$ | 1,7 $10^{-10}$ | 1,2 $10^{-10}$ | 8,2 $10^{-11}$ |
| I-123 | 13,2 h | 1,000 | 2,2 $10^{-9}$ | 1,000 | 1,9 $10^{-9}$ | 1,1 $10^{-9}$ | 4,9 $10^{-10}$ | 3,3 $10^{-10}$ | 2,1 $10^{-10}$ |
| I-124 | 4,18 d | 1,000 | 1,2 $10^{-7}$ | 1,000 | 1,1 $10^{-7}$ | 6,3 $10^{-8}$ | 3,1 $10^{-8}$ | 2,0 $10^{-8}$ | 1,3 $10^{-8}$ |
| I-125 | 60,1 d | 1,000 | 5,2 $10^{-8}$ | 1,000 | 5,7 $10^{-8}$ | 4,1 $10^{-8}$ | 3,1 $10^{-8}$ | 2,2 $10^{-8}$ | 1,5 $10^{-8}$ |
| I-126 | 13,0 d | 1,000 | 2,1 $10^{-7}$ | 1,000 | 2,1 $10^{-7}$ | 1,3 $10^{-7}$ | 6,8 $10^{-8}$ | 4,5 $10^{-8}$ | 2,9 $10^{-8}$ |
| I-128 | 0,416 h | 1,000 | 5,7 $10^{-10}$ | 1,000 | 3,3 $10^{-10}$ | 1,6 $10^{-10}$ | 8,9 $10^{-11}$ | 6,0 $10^{-11}$ | 4,6 $10^{-11}$ |
| I-129 | 1,57 $10^{7}$ a | 1,000 | 1,8 $10^{-7}$ | 1,000 | 2,2 $10^{-7}$ | 1,7 $10^{-7}$ | 1,9 $10^{-7}$ | 1,4 $10^{-7}$ | 1,1 $10^{-7}$ |
| I-130 | 12,4 h | 1,000 | 2,1 $10^{-8}$ | 1,000 | 1,8 $10^{-8}$ | 9,8 $10^{-9}$ | 4,6 $10^{-9}$ | 3,0 $10^{-9}$ | 2,0 $10^{-9}$ |
| I-131 | 8,04 d | 1,000 | 1,8 $10^{-7}$ | 1,000 | 1,8 $10^{-7}$ | 1,0 $10^{-7}$ | 5,2 $10^{-8}$ | 3,4 $10^{-8}$ | 2,2 $10^{-8}$ |
| I-132 | 2,30 h | 1,000 | 3,0 $10^{-9}$ | 1,000 | 2,4 $10^{-9}$ | 1,3 $10^{-9}$ | 6,2 $10^{-10}$ | 4,1 $10^{-10}$ | 2,9 $10^{-10}$ |
| I-132m | 1,39 h | 1,000 | 2,4 $10^{-9}$ | 1,000 | 2,0 $10^{-9}$ | 1,1 $10^{-9}$ | 5,0 $10^{-10}$ | 3,3 $10^{-10}$ | 2,2 $10^{-10}$ |
| I-133 | 20,8 h | 1,000 | 4,9 $10^{-8}$ | 1,000 | 4,4 $10^{-8}$ | 2,3 $10^{-8}$ | 1,0 $10^{-8}$ | 6,8 $10^{-9}$ | 4,3 $10^{-9}$ |
| I-134 | 0,876 h | 1,000 | 1,1 $10^{-9}$ | 1,000 | 7,5 $10^{-10}$ | 3,9 $10^{-10}$ | 2,1 $10^{-10}$ | 1,4 $10^{-10}$ | 1,1 $10^{-10}$ |
| I-135 | 6,61 h | 1,000 | 1,0 $10^{-8}$ | 1,000 | 8,9 $10^{-9}$ | 4,7 $10^{-9}$ | 2,2 $10^{-9}$ | 1,4 $10^{-9}$ | 9,3 $10^{-10}$ |
| Cesio | | | | | | | | | |
| Cs-125 | 0,750 h | 1,000 | 3,9 $10^{-10}$ | 1,000 | 2,2 $10^{-10}$ | 1,1 $10^{-10}$ | 6,5 $10^{-11}$ | 4,4 $10^{-11}$ | 3,5 $10^{-11}$ |
| Cs-127 | 6,25 h | 1,000 | 1,8 $10^{-10}$ | 1,000 | 1,2 $10^{-10}$ | 6,6 $10^{-11}$ | 4,2 $10^{-11}$ | 2,9 $10^{-11}$ | 2,4 $10^{-11}$ |
| Cs-129 | 1,34 d | 1,000 | 4,4 $10^{-10}$ | 1,000 | 3,0 $10^{-10}$ | 1,7 $10^{-10}$ | 1,1 $10^{-10}$ | 7,2 $10^{-11}$ | 6,0 $10^{-11}$ |
| Cs-130 | 0,498 h | 1,000 | 3,3 $10^{-10}$ | 1,000 | 1,8 $10^{-10}$ | 9,0 $10^{-11}$ | 5,2 $10^{-11}$ | 3,6 $10^{-11}$ | 2,8 $10^{-11}$ |
| Cs-131 | 9,69 d | 1,000 | 4,6 $10^{-10}$ | 1,000 | 2,9 $10^{-10}$ | 1,6 $10^{-10}$ | 1,0 $10^{-10}$ | 6,9 $10^{-11}$ | 5,8 $10^{-11}$ |
| Cs-132 | 6,48 d | 1,000 | 2,7 $10^{-9}$ | 1,000 | 1,8 $10^{-9}$ | 1,1 $10^{-9}$ | 7,7 $10^{-10}$ | 5,7 $10^{-10}$ | 5,0 $10^{-10}$ |
| Cs-134 | 2,06 a | 1,000 | 2,6 $10^{-8}$ | 1,000 | 1,6 $10^{-8}$ | 1,3 $10^{-8}$ | 1,4 $10^{-8}$ | 1,9 $10^{-8}$ | 1,9 $10^{-8}$ |
| Cs-134m | 2,90 h | 1,000 | 2,1 $10^{-10}$ | 1,000 | 1,2 $10^{-10}$ | 5,9 $10^{-11}$ | 3,5 $10^{-11}$ | 2,5 $10^{-11}$ | 2,0 $10^{-11}$ |
| Cs-135 | 2,30 $10^{6}$ a | 1,000 | 4,1 $10^{-9}$ | 1,000 | 2,3 $10^{-9}$ | 1,7 $10^{-9}$ | 1,7 $10^{-9}$ | 2,0 $10^{-9}$ | 2,0 $10^{-9}$ |
| Cs-135m | 0,883 h | 1,000 | 1,3 $10^{-10}$ | 1,000 | 8,6 $10^{-11}$ | 4,9 $10^{-11}$ | 3,2 $10^{-11}$ | 2,3 $10^{-11}$ | 1,9 $10^{-11}$ |
| Cs-136 | 13,1 d | 1,000 | 1,5 $10^{-8}$ | 1,000 | 9,5 $10^{-9}$ | 6,1 $10^{-9}$ | 4,4 $10^{-9}$ | 3,4 $10^{-9}$ | 3,0 $10^{-9}$ |
| Cs-137 | 30,0 a | 1,000 | 2,1 $10^{-8}$ | 1,000 | 1,2 $10^{-8}$ | 9,6 $10^{-9}$ | 1,0 $10^{-8}$ | 1,3 $10^{-8}$ | 1,3 $10^{-8}$ |
| Cs-138 | 0,536 h | 1,000 | 1,1 $10^{-9}$ | 1,000 | 5,9 $10^{-10}$ | 2,9 $10^{-10}$ | 1,7 $10^{-10}$ | 1,2 $10^{-10}$ | 9,2 $10^{-11}$ |
| Bario[f] | | | | | | | | | |
| Ba-126 | 1,61 h | 0,600 | 2,7 $10^{-9}$ | 0,200 | 1,7 $10^{-9}$ | 8,5 $10^{-10}$ | 5,0 $10^{-10}$ | 3,1 $10^{-10}$ | 2,6 $10^{-10}$ |
| Ba-128 | 2,43 d | 0,600 | 2,0 $10^{-8}$ | 0,200 | 1,7 $10^{-8}$ | 9,0 $10^{-9}$ | 5,2 $10^{-9}$ | 3,0 $10^{-9}$ | 2,7 $10^{-9}$ |
| Ba-131 | 11,8 d | 0,600 | 4,2 $10^{-9}$ | 0,200 | 2,6 $10^{-9}$ | 1,4 $10^{-9}$ | 9,4 $10^{-10}$ | 6,2 $10^{-10}$ | 4,5 $10^{-10}$ |
| Ba-131m | 0,243 h | 0,600 | 5,8 $10^{-11}$ | 0,200 | 3,2 $10^{-11}$ | 1,6 $10^{-11}$ | 9,3 $10^{-12}$ | 6,3 $10^{-12}$ | 4,9 $10^{-12}$ |
| Ba-133 | 10,7 a | 0,600 | 2,2 $10^{-8}$ | 0,200 | 6,2 $10^{-9}$ | 3,9 $10^{-9}$ | 4,6 $10^{-9}$ | 7,3 $10^{-9}$ | 1,5 $10^{-9}$ |
| Ba-133m | 1,62 d | 0,600 | 4,2 $10^{-9}$ | 0,200 | 3,6 $10^{-9}$ | 1,8 $10^{-9}$ | 1,1 $10^{-9}$ | 5,9 $10^{-10}$ | 5,4 $10^{-10}$ |
| Ba-135m | 1,20 d | 0,600 | 3,3 $10^{-9}$ | 0,200 | 2,9 $10^{-9}$ | 1,5 $10^{-9}$ | 8,5 $10^{-10}$ | 4,7 $10^{-10}$ | 4,3 $10^{-10}$ |
| Ba-139 | 1,38 h | 0,600 | 1,4 $10^{-9}$ | 0,200 | 8,4 $10^{-10}$ | 4,1 $10^{-10}$ | 2,4 $10^{-10}$ | 1,5 $10^{-10}$ | 1,2 $10^{-10}$ |
| Ba-140 | 12,7 d | 0,600 | 3,2 $10^{-8}$ | 0,200 | 1,8 $10^{-8}$ | 9,2 $10^{-9}$ | 5,8 $10^{-9}$ | 3,7 $10^{-9}$ | 2,6 $10^{-9}$ |
| Ba-141 | 0,305 h | 0,600 | 7,6 $10^{-10}$ | 0,200 | 4,7 $10^{-10}$ | 2,3 $10^{-10}$ | 1,3 $10^{-10}$ | 8,6 $10^{-11}$ | 7,0 $10^{-11}$ |
| Ba-142 | 0,177 h | 0,600 | 3,6 $10^{-10}$ | 0,200 | 2,2 $10^{-10}$ | 1,1 $10^{-10}$ | 6,6 $10^{-11}$ | 4,3 $10^{-11}$ | 3,5 $10^{-11}$ |
| Lantanio | | | | | | | | | |
| La-131 | 0,983 h | 0,005 | 3,5 $10^{-10}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 2,1 $10^{-10}$ | 1,1 $10^{-10}$ | 6,6 $10^{-11}$ | 4,4 $10^{-11}$ | 3,5 $10^{-11}$ |
| La-132 | 4,80 h | 0,005 | 3,8 $10^{-9}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 2,4 $10^{-9}$ | 1,3 $10^{-9}$ | 7,8 $10^{-10}$ | 4,8 $10^{-10}$ | 3,9 $10^{-10}$ |
| La-135 | 19,5 h | 0,005 | 2,8 $10^{-10}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 1,9 $10^{-10}$ | 1,0 $10^{-10}$ | 6,4 $10^{-11}$ | 3,9 $10^{-11}$ | 3,0 $10^{-11}$ |
| La-137 | 6,00 $10^{4}$ a | 0,005 | 1,1 $10^{-9}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 4,5 $10^{-10}$ | 2,5 $10^{-10}$ | 1,6 $10^{-10}$ | 1,0 $10^{-10}$ | 8,1 $10^{-11}$ |
| La-138 | 1,35 $10^{11}$ a | 0,005 | 1,3 $10^{-8}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 4,6 $10^{-9}$ | 2,7 $10^{-9}$ | 1,9 $10^{-9}$ | 1,3 $10^{-9}$ | 1,1 $10^{-9}$ |
| La-140 | 1,68 d | 0,005 | 2,0 $10^{-8}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 1,3 $10^{-8}$ | 6,8 $10^{-9}$ | 4,2 $10^{-9}$ | 2,5 $10^{-9}$ | 2,0 $10^{-9}$ |

Il valore $f_1$ per le persone di età compresa tra 1 e 15 anni è 0,3.

| Nuclide | Tempo di dimezzamento | Età ≤ 1 a | | Età: | 1-2 a | 2-7 a | 7-12 a | 12-17 a | > 17 a |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | $f_1$ | h(g) | $f_1$ | h(g) | h(g) | h(g) | h(g) | h(g) |
| La-141 | 3,93 h | 0,005 | 4,3 $10^{-9}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 2,6 $10^{-9}$ | 1,3 $10^{-9}$ | 7,6 $10^{-10}$ | 4,5 $10^{-10}$ | 3,6 $10^{-10}$ |
| La-142 | 1,54 h | 0,005 | 1,9 $10^{-9}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 1,1 $10^{-9}$ | 5,8 $10^{-10}$ | 3,5 $10^{-10}$ | 2,3 $10^{-10}$ | 1,8 $10^{-10}$ |
| La-143 | 0,237 h | 0,005 | 6,9 $10^{-10}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 3,9 $10^{-10}$ | 1,9 $10^{-10}$ | 1,1 $10^{-10}$ | 7,1 $10^{-11}$ | 5,6 $10^{-11}$ |
| Cerlo | | | | | | | | | |
| Ce-134 | 3,00 d | 0,005 | 2,8 $10^{-8}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 1,8 $10^{-8}$ | 9,1 $10^{-9}$ | 5,5 $10^{-9}$ | 3,2 $10^{-9}$ | 2,5 $10^{-9}$ |
| Ce-135 | 17,6 h | 0,005 | 7,0 $10^{-9}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 4,7 $10^{-9}$ | 2,6 $10^{-9}$ | 1,6 $10^{-9}$ | 1,0 $10^{-9}$ | 7,9 $10^{-10}$ |
| Ce-137 | 9,00 h | 0,005 | 2,6 $10^{-10}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 1,7 $10^{-10}$ | 8,8 $10^{-11}$ | 5,4 $10^{-11}$ | 3,2 $10^{-11}$ | 2,5 $10^{-11}$ |
| Ce-137m | 1,43 d | 0,005 | 6,1 $10^{-9}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 3,9 $10^{-9}$ | 2,0 $10^{-9}$ | 1,2 $10^{-9}$ | 6,8 $10^{-10}$ | 5,4 $10^{-10}$ |
| Ce-139 | 138 d | 0,005 | 2,6 $10^{-9}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 1,6 $10^{-9}$ | 8,6 $10^{-10}$ | 5,4 $10^{-10}$ | 3,3 $10^{-10}$ | 2,6 $10^{-10}$ |
| Ce-141 | 32,5 d | 0,005 | 8,1 $10^{-9}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 5,1 $10^{-9}$ | 2,6 $10^{-9}$ | 1,5 $10^{-9}$ | 8,8 $10^{-10}$ | 7,1 $10^{-10}$ |
| Ce-143 | 1,38 d | 0,005 | 1,2 $10^{-8}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 8,0 $10^{-9}$ | 4,1 $10^{-9}$ | 2,4 $10^{-9}$ | 1,4 $10^{-9}$ | 1,1 $10^{-9}$ |
| Ce-144 | 284 d | 0,005 | 6,6 $10^{-8}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 3,9 $10^{-8}$ | 1,9 $10^{-8}$ | 1,1 $10^{-8}$ | 6,5 $10^{-9}$ | 5,2 $10^{-9}$ |
| Praseodimio | | | | | | | | | |
| Pr-136 | 0,218 h | 0,005 | 3,7 $10^{-10}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 2,1 $10^{-10}$ | 1,0 $10^{-10}$ | 6,1 $10^{-11}$ | 4,2 $10^{-11}$ | 3,3 $10^{-11}$ |
| Pr-137 | 1,28 h | 0,005 | 4,1 $10^{-10}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 2,5 $10^{-10}$ | 1,3 $10^{-10}$ | 7,7 $10^{-11}$ | 5,0 $10^{-11}$ | 4,0 $10^{-11}$ |
| Pr-138m | 2,10 h | 0,005 | 1,0 $10^{-9}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 7,4 $10^{-10}$ | 4,1 $10^{-10}$ | 2,6 $10^{-10}$ | 1,6 $10^{-10}$ | 1,3 $10^{-10}$ |
| Pr-139 | 4,51 h | 0,005 | 3,2 $10^{-10}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 2,0 $10^{-10}$ | 1,1 $10^{-10}$ | 6,5 $10^{-11}$ | 4,0 $10^{-11}$ | 3,1 $10^{-11}$ |
| Pr-142 | 19,1 h | 0,005 | 1,5 $10^{-8}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 9,8 $10^{-9}$ | 4,9 $10^{-9}$ | 2,9 $10^{-9}$ | 1,6 $10^{-9}$ | 1,3 $10^{-9}$ |
| Pr-142m | 0,243 h | 0,005 | 2,0 $10^{-10}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 1,2 $10^{-10}$ | 6,2 $10^{-11}$ | 3,7 $10^{-11}$ | 2,1 $10^{-11}$ | 1,7 $10^{-11}$ |
| Pr-143 | 13,6 d | 0,005 | 1,4 $10^{-8}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 8,7 $10^{-9}$ | 4,3 $10^{-9}$ | 2,6 $10^{-9}$ | 1,5 $10^{-9}$ | 1,2 $10^{-9}$ |
| Pr-144 | 0,288 h | 0,005 | 6,4 $10^{-10}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 3,5 $10^{-10}$ | 1,7 $10^{-10}$ | 9,5 $10^{-11}$ | 6,5 $10^{-11}$ | 5,0 $10^{-11}$ |
| Pr-145 | 5,98 h | 0,005 | 4,7 $10^{-9}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 2,9 $10^{-9}$ | 1,4 $10^{-9}$ | 8,5 $10^{-10}$ | 4,9 $10^{-10}$ | 3,9 $10^{-10}$ |
| Pr-147 | 0,227 h | 0,005 | 3,9 $10^{-10}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 2,2 $10^{-10}$ | 1,1 $10^{-10}$ | 6,1 $10^{-11}$ | 4,2 $10^{-11}$ | 3,3 $10^{-11}$ |
| Neodimio | | | | | | | | | |
| Nd-136 | 0,844 h | 0,005 | 1,0 $10^{-9}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 6,1 $10^{-10}$ | 3,1 $10^{-10}$ | 1,9 $10^{-10}$ | 1,2 $10^{-10}$ | 9,9 $10^{-11}$ |
| Nd-138 | 5,04 h | 0,005 | 7,2 $10^{-9}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 4,5 $10^{-9}$ | 2,3 $10^{-9}$ | 1,3 $10^{-9}$ | 8,0 $10^{-10}$ | 6,4 $10^{-10}$ |
| Nd-139 | 0,495 h | 0,005 | 2,1 $10^{-10}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 1,2 $10^{-10}$ | 6,3 $10^{-11}$ | 3,7 $10^{-11}$ | 2,5 $10^{-11}$ | 2,0 $10^{-11}$ |
| Nd-139m | 5,50 h | 0,005 | 2,1 $10^{-9}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 1,4 $10^{-9}$ | 7,8 $10^{-10}$ | 5,0 $10^{-10}$ | 3,1 $10^{-10}$ | 2,5 $10^{-10}$ |
| Nd-141 | 2,49 h | 0,005 | 7,8 $10^{-11}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 5,0 $10^{-11}$ | 2,7 $10^{-11}$ | 1,6 $10^{-11}$ | 1,0 $10^{-11}$ | 8,3 $10^{-12}$ |
| Nd-147 | 11,0 d | 0,005 | 1,2 $10^{-8}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 7,8 $10^{-9}$ | 3,9 $10^{-9}$ | 2,3 $10^{-9}$ | 1,3 $10^{-9}$ | 1,1 $10^{-9}$ |
| Nd-149 | 1,73 h | 0,005 | 1,4 $10^{-9}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 8,7 $10^{-10}$ | 4,3 $10^{-10}$ | 2,6 $10^{-10}$ | 1,6 $10^{-10}$ | 1,2 $10^{-10}$ |
| Nd-151 | 0,207 h | 0,005 | 3,4 $10^{-10}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 2,0 $10^{-10}$ | 9,7 $10^{-11}$ | 5,7 $10^{-11}$ | 3,8 $10^{-11}$ | 3,0 $10^{-11}$ |
| Prometio | | | | | | | | | |
| Pm-141 | 0,348 h | 0,005 | 4,2 $10^{-10}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 2,4 $10^{-10}$ | 1,2 $10^{-10}$ | 6,8 $10^{-11}$ | 4,6 $10^{-11}$ | 3,6 $10^{-11}$ |
| Pm-143 | 265 d | 0,005 | 1,9 $10^{-9}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 1,2 $10^{-9}$ | 6,7 $10^{-10}$ | 4,4 $10^{-10}$ | 2,9 $10^{-10}$ | 2,3 $10^{-10}$ |
| Pm-144 | 363 d | 0,005 | 7,6 $10^{-9}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 4,7 $10^{-9}$ | 2,7 $10^{-9}$ | 1,8 $10^{-9}$ | 1,2 $10^{-9}$ | 9,7 $10^{-10}$ |
| Pm-145 | 17,7 a | 0,005 | 1,5 $10^{-9}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 6,8 $10^{-10}$ | 3,7 $10^{-10}$ | 2,3 $10^{-10}$ | 1,4 $10^{-10}$ | 1,1 $10^{-10}$ |
| Pm-146 | 5,53 a | 0,005 | 1,0 $10^{-8}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 5,1 $10^{-9}$ | 2,8 $10^{-9}$ | 1,8 $10^{-9}$ | 1,1 $10^{-9}$ | 9,0 $10^{-10}$ |
| Pm-147 | 2,62 a | 0,005 | 3,6 $10^{-9}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 1,9 $10^{-9}$ | 9,6 $10^{-10}$ | 5,7 $10^{-10}$ | 3,2 $10^{-10}$ | 2,6 $10^{-10}$ |
| Pm-148 | 5,37 d | 0,005 | 3,0 $10^{-8}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 1,9 $10^{-8}$ | 9,7 $10^{-9}$ | 5,8 $10^{-9}$ | 3,3 $10^{-9}$ | 2,7 $10^{-9}$ |
| Pm-148m | 41,3 d | 0,005 | 1,5 $10^{-8}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 1,0 $10^{-8}$ | 5,5 $10^{-9}$ | 3,5 $10^{-9}$ | 2,2 $10^{-9}$ | 1,7 $10^{-9}$ |
| Pm-149 | 2,21 d | 0,005 | 1,2 $10^{-8}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 7,4 $10^{-9}$ | 3,7 $10^{-9}$ | 2,2 $10^{-9}$ | 1,2 $10^{-9}$ | 9,9 $10^{-10}$ |
| Pm-150 | 2,68 h | 0,005 | 2,8 $10^{-9}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 1,7 $10^{-9}$ | 8,7 $10^{-10}$ | 5,2 $10^{-10}$ | 3,2 $10^{-10}$ | 2,6 $10^{-10}$ |
| Pm-151 | 1,18 d | 0,005 | 8,0 $10^{-9}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 5,1 $10^{-9}$ | 2,6 $10^{-9}$ | 1,6 $10^{-9}$ | 9,1 $10^{-10}$ | 7,3 $10^{-10}$ |
| Samario | | | | | | | | | |
| Sm-141 | 0,170 h | 0,005 | 4,5 $10^{-10}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 2,5 $10^{-10}$ | 1,3 $10^{-10}$ | 7,3 $10^{-11}$ | 5,0 $10^{-11}$ | 3,9 $10^{-11}$ |
| Sm-141m | 0,377 h | 0,005 | 7,0 $10^{-10}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 4,0 $10^{-10}$ | 2,0 $10^{-10}$ | 1,2 $10^{-10}$ | 8,2 $10^{-11}$ | 6,5 $10^{-11}$ |
| Sm-142 | 1,21 h | 0,005 | 2,2 $10^{-9}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 1,3 $10^{-9}$ | 6,2 $10^{-10}$ | 3,6 $10^{-10}$ | 2,4 $10^{-10}$ | 1,9 $10^{-10}$ |
| Sm-145 | 340 d | 0,005 | 2,4 $10^{-9}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 1,4 $10^{-9}$ | 7,3 $10^{-10}$ | 4,5 $10^{-10}$ | 2,7 $10^{-10}$ | 2,1 $10^{-10}$ |
| Sm-146 | 1,03 $10^{8}$ a | 0,005 | 1,5 $10^{-6}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 1,5 $10^{-7}$ | 1,0 $10^{-7}$ | 7,0 $10^{-8}$ | 5,8 $10^{-8}$ | 5,4 $10^{-8}$ |
| Sm-147 | 1,06 $10^{11}$ a | 0,005 | 1,4 $10^{-6}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 1,4 $10^{-7}$ | 9,2 $10^{-8}$ | 6,4 $10^{-8}$ | 5,2 $10^{-8}$ | 4,9 $10^{-8}$ |
| Sm-151 | 90,0 a | 0,005 | 1,5 $10^{-9}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 6,4 $10^{-10}$ | 3,3 $10^{-10}$ | 2,0 $10^{-10}$ | 1,2 $10^{-10}$ | 9,8 $10^{-11}$ |
| Sm-153 | 1,95 d | 0,005 | 8,4 $10^{-9}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 5,4 $10^{-9}$ | 2,7 $10^{-9}$ | 1,6 $10^{-9}$ | 9,2 $10^{-10}$ | 7,4 $10^{-10}$ |
| Sm-155 | 0,368 h | 0,005 | 3,6 $10^{-10}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 2,0 $10^{-10}$ | 9,7 $10^{-11}$ | 5,5 $10^{-11}$ | 3,7 $10^{-11}$ | 2,9 $10^{-11}$ |
| Sm-156 | 9,40 h | 0,005 | 2,8 $10^{-9}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 1,8 $10^{-9}$ | 9,0 $10^{-10}$ | 5,4 $10^{-10}$ | 3,1 $10^{-10}$ | 2,5 $10^{-10}$ |
| Europio | | | | | | | | | |
| Eu-145 | 5,94 d | 0,005 | 5,1 $10^{-9}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 3,7 $10^{-9}$ | 2,1 $10^{-9}$ | 1,4 $10^{-9}$ | 9,4 $10^{-10}$ | 7,5 $10^{-10}$ |
| Eu-146 | 4,61 d | 0,005 | 8,5 $10^{-9}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 6,2 $10^{-9}$ | 3,6 $10^{-9}$ | 2,4 $10^{-9}$ | 1,6 $10^{-9}$ | 1,3 $10^{-9}$ |

| Nuclide | Tempo di dimezzamento | Età ≤ 1 a | | Età: | 1-2 a | 2-7 a | 7-12 a | 12-17 a | > 17 a |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | $f_1$ | h(g) | $f_1$ | h(g) | h(g) | h(g) | h(g) | h(g) |
| Eu-147 | 24,0 d | 0,005 | 3,7 $10^{-9}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 2,5 $10^{-9}$ | 1,4 $10^{-9}$ | 8,9 $10^{-10}$ | 5,6 $10^{-10}$ | 4,4 $10^{-10}$ |
| Eu-148 | 54,5 d | 0,005 | 8,5 $10^{-9}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 6,0 $10^{-9}$ | 3,5 $10^{-9}$ | 2,4 $10^{-9}$ | 1,6 $10^{-9}$ | 1,3 $10^{-9}$ |
| Eu-149 | 93,1 d | 0,005 | 9,7 $10^{-10}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 6,3 $10^{-10}$ | 3,4 $10^{-10}$ | 2,1 $10^{-10}$ | 1,3 $10^{-10}$ | 1,0 $10^{-10}$ |
| Eu-150 | 34,2 a | 0,005 | 1,3 $10^{-8}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 5,7 $10^{-9}$ | 3,4 $10^{-9}$ | 2,3 $10^{-9}$ | 1,5 $10^{-9}$ | 1,3 $10^{-9}$ |
| Eu-150 | 12,6 h | 0,005 | 4,4 $10^{-9}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 2,8 $10^{-9}$ | 1,4 $10^{-9}$ | 8,2 $10^{-10}$ | 4,7 $10^{-10}$ | 3,8 $10^{-10}$ |
| Eu-152 | 13,3 a | 0,005 | 1,6 $10^{-8}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 7,4 $10^{-9}$ | 4,1 $10^{-9}$ | 2,6 $10^{-9}$ | 1,7 $10^{-9}$ | 1,4 $10^{-9}$ |
| Eu-152m | 9,32 h | 0,005 | 5,7 $10^{-9}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 3,6 $10^{-9}$ | 1,8 $10^{-9}$ | 1,1 $10^{-9}$ | 6,2 $10^{-10}$ | 5,0 $10^{-10}$ |
| Eu-154 | 8,80 a | 0,005 | 2,5 $10^{-8}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 1,2 $10^{-8}$ | 6,5 $10^{-9}$ | 4,1 $10^{-9}$ | 2,5 $10^{-9}$ | 2,0 $10^{-9}$ |
| Eu-155 | 4,96 a | 0,005 | 4,3 $10^{-9}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 2,2 $10^{-9}$ | 1,1 $10^{-9}$ | 6,8 $10^{-10}$ | 4,0 $10^{-10}$ | 3,2 $10^{-10}$ |
| Eu-156 | 15,2 d | 0,005 | 2,2 $10^{-8}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 1,5 $10^{-8}$ | 7,5 $10^{-9}$ | 4,6 $10^{-9}$ | 2,7 $10^{-9}$ | 2,2 $10^{-9}$ |
| Eu-157 | 15,1 h | 0,005 | 6,7 $10^{-9}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 4,3 $10^{-9}$ | 2,2 $10^{-9}$ | 1,3 $10^{-9}$ | 7,5 $10^{-10}$ | 6,0 $10^{-10}$ |
| Eu-158 | 0,765 h | 0,005 | 1,1 $10^{-9}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 6,2 $10^{-10}$ | 3,1 $10^{-10}$ | 1,8 $10^{-10}$ | 1,2 $10^{-10}$ | 9,4 $10^{-11}$ |
| Gadolinio | | | | | | | | | |
| Gd-145 | 0,382 h | 0,005 | 4,5 $10^{-10}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 2,6 $10^{-10}$ | 1,3 $10^{-10}$ | 8,1 $10^{-11}$ | 5,6 $10^{-11}$ | 4,4 $10^{-11}$ |
| Gd-146 | 48,3 d | 0,005 | 9,4 $10^{-9}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 6,0 $10^{-9}$ | 3,2 $10^{-9}$ | 2,0 $10^{-9}$ | 1,2 $10^{-9}$ | 9,6 $10^{-10}$ |
| Gd-147 | 1,59 d | 0,005 | 4,5 $10^{-9}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 3,2 $10^{-9}$ | 1,8 $10^{-9}$ | 1,2 $10^{-9}$ | 7,7 $10^{-10}$ | 6,1 $10^{-10}$ |
| Gd-148 | 93,0 a | 0,005 | 1,7 $10^{-6}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 1,6 $10^{-7}$ | 1,1 $10^{-7}$ | 7,3 $10^{-8}$ | 5,9 $10^{-8}$ | 5,6 $10^{-8}$ |
| Gd-149 | 9,40 d | 0,005 | 4,0 $10^{-9}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 2,7 $10^{-9}$ | 1,5 $10^{-9}$ | 9,3 $10^{-10}$ | 5,7 $10^{-10}$ | 4,5 $10^{-10}$ |
| Gd-151 | 120 d | 0,005 | 2,1 $10^{-9}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 1,3 $10^{-9}$ | 6,8 $10^{-10}$ | 4,2 $10^{-10}$ | 2,4 $10^{-10}$ | 2,0 $10^{-10}$ |
| Gd-152 | 1,08 $10^{14}$ a | 0,005 | 1,2 $10^{-6}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 1,2 $10^{-7}$ | 7,7 $10^{-8}$ | 5,3 $10^{-8}$ | 4,3 $10^{-8}$ | 4,1 $10^{-8}$ |
| Gd-153 | 242 d | 0,005 | 2,9 $10^{-9}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 1,8 $10^{-9}$ | 9,4 $10^{-10}$ | 5,8 $10^{-10}$ | 3,4 $10^{-10}$ | 2,7 $10^{-10}$ |
| Gd-159 | 18,6 h | 0,005 | 5,7 $10^{-9}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 3,6 $10^{-9}$ | 1,8 $10^{-9}$ | 1,1 $10^{-9}$ | 6,2 $10^{-10}$ | 4,9 $10^{-10}$ |
| Terbio | | | | | | | | | |
| Tb-147 | 1,65 h | 0,005 | 1,5 $10^{-9}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 1,0 $10^{-9}$ | 5,4 $10^{-10}$ | 3,3 $10^{-10}$ | 2,0 $10^{-10}$ | 1,6 $10^{-10}$ |
| Tb-149 | 4,15 h | 0,005 | 2,4 $10^{-9}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 1,5 $10^{-9}$ | 8,0 $10^{-10}$ | 5,0 $10^{-10}$ | 3,1 $10^{-10}$ | 2,5 $10^{-10}$ |
| Tb-150 | 3,27 h | 0,005 | 2,5 $10^{-9}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 1,6 $10^{-9}$ | 8,3 $10^{-10}$ | 5,1 $10^{-10}$ | 3,2 $10^{-10}$ | 2,5 $10^{-10}$ |
| Tb-151 | 17,6 h | 0,005 | 2,7 $10^{-9}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 1,9 $10^{-9}$ | 1,0 $10^{-9}$ | 6,7 $10^{-10}$ | 4,2 $10^{-10}$ | 3,4 $10^{-10}$ |
| Tb-153 | 2,34 d | 0,005 | 2,3 $10^{-9}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 1,5 $10^{-9}$ | 8,2 $10^{-10}$ | 5,1 $10^{-10}$ | 3,1 $10^{-10}$ | 2,5 $10^{-10}$ |
| Tb-154 | 21,4 h | 0,005 | 4,7 $10^{-9}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 3,4 $10^{-9}$ | 1,9 $10^{-9}$ | 1,3 $10^{-9}$ | 8,1 $10^{-10}$ | 6,5 $10^{-10}$ |
| Tb-155 | 5,32 d | 0,005 | 1,9 $10^{-9}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 1,3 $10^{-9}$ | 6,8 $10^{-10}$ | 4,3 $10^{-10}$ | 2,6 $10^{-10}$ | 2,1 $10^{-10}$ |
| Tb-156 | 5,34 d | 0,005 | 9,0 $10^{-9}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 6,3 $10^{-9}$ | 3,5 $10^{-9}$ | 2,3 $10^{-9}$ | 1,5 $10^{-9}$ | 1,2 $10^{-9}$ |
| Tb-156m | 1,02 d | 0,005 | 1,5 $10^{-9}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 1,0 $10^{-9}$ | 5,6 $10^{-10}$ | 3,5 $10^{-10}$ | 2,2 $10^{-10}$ | 1,7 $10^{-10}$ |
| Tb-156m | 5,00 h | 0,005 | 8,0 $10^{-10}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 5,2 $10^{-10}$ | 2,7 $10^{-10}$ | 1,7 $10^{-10}$ | 1,0 $10^{-10}$ | 8,1 $10^{-11}$ |
| Tb-157 | 1,50 $10^{2}$ a | 0,005 | 4,9 $10^{-10}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 2,2 $10^{-10}$ | 1,1 $10^{-10}$ | 6,8 $10^{-11}$ | 4,1 $10^{-11}$ | 3,4 $10^{-11}$ |
| Tb-158 | 1,50 $10^{2}$ a | 0,005 | 1,3 $10^{-8}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 5,9 $10^{-9}$ | 3,3 $10^{-9}$ | 2,1 $10^{-9}$ | 1,4 $10^{-9}$ | 1,1 $10^{-9}$ |
| Tb-160 | 72,3 d | 0,005 | 1,6 $10^{-8}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 1,0 $10^{-8}$ | 5,4 $10^{-9}$ | 3,3 $10^{-9}$ | 2,0 $10^{-9}$ | 1,6 $10^{-9}$ |
| Tb-161 | 6,91 d | 0,005 | 8,3 $10^{-9}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 5,3 $10^{-9}$ | 2,7 $10^{-9}$ | 1,6 $10^{-9}$ | 9,0 $10^{-10}$ | 7,2 $10^{-10}$ |
| Disprosio | | | | | | | | | |
| Dy-155 | 10,0 h | 0,005 | 9,7 $10^{-10}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 6,8 $10^{-10}$ | 3,8 $10^{-10}$ | 2,5 $10^{-10}$ | 1,6 $10^{-10}$ | 1,3 $10^{-10}$ |
| Dy-157 | 8,10 h | 0,005 | 4,4 $10^{-10}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 3,1 $10^{-10}$ | 1,8 $10^{-10}$ | 1,2 $10^{-10}$ | 7,7 $10^{-11}$ | 6,1 $10^{-11}$ |
| Dy-159 | 144 d | 0,005 | 1,0 $10^{-9}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 6,4 $10^{-10}$ | 3,4 $10^{-10}$ | 2,1 $10^{-10}$ | 1,3 $10^{-10}$ | 1,0 $10^{-10}$ |
| Dy-165 | 2,33 h | 0,005 | 1,3 $10^{-9}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 7,9 $10^{-10}$ | 3,9 $10^{-10}$ | 2,3 $10^{-10}$ | 1,4 $10^{-10}$ | 1,1 $10^{-10}$ |
| Dy-166 | 3,40 d | 0,005 | 1,9 $10^{-8}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 1,2 $10^{-8}$ | 6,0 $10^{-9}$ | 3,6 $10^{-9}$ | 2,0 $10^{-9}$ | 1,6 $10^{-9}$ |
| Olmio | | | | | | | | | |
| Ho-155 | 0,800 h | 0,005 | 3,8 $10^{-10}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 2,3 $10^{-10}$ | 1,2 $10^{-10}$ | 7,1 $10^{-11}$ | 4,7 $10^{-11}$ | 3,7 $10^{-11}$ |
| Ho-157 | 0,210 h | 0,005 | 5,8 $10^{-11}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 3,6 $10^{-11}$ | 1,9 $10^{-11}$ | 1,2 $10^{-11}$ | 8,1 $10^{-12}$ | 6,5 $10^{-12}$ |
| Ho-159 | 0,550 h | 0,005 | 7,1 $10^{-11}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 4,3 $10^{-11}$ | 2,3 $10^{-11}$ | 1,4 $10^{-11}$ | 9,9 $10^{-12}$ | 7,9 $10^{-12}$ |
| Ho-161 | 2,50 h | 0,005 | 1,4 $10^{-10}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 8,1 $10^{-11}$ | 4,2 $10^{-11}$ | 2,5 $10^{-11}$ | 1,6 $10^{-11}$ | 1,3 $10^{-11}$ |
| Ho-162 | 0,250 h | 0,005 | 3,5 $10^{-11}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 2,0 $10^{-11}$ | 1,0 $10^{-11}$ | 6,0 $10^{-12}$ | 4,2 $10^{-12}$ | 3,3 $10^{-12}$ |
| Ho-162m | 1,13 h | 0,005 | 2,4 $10^{-10}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 1,5 $10^{-10}$ | 7,9 $10^{-11}$ | 4,9 $10^{-11}$ | 3,3 $10^{-11}$ | 2,6 $10^{-11}$ |
| Ho-164 | 0,483 h | 0,005 | 1,2 $10^{-10}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 6,5 $10^{-11}$ | 3,2 $10^{-11}$ | 1,8 $10^{-11}$ | 1,2 $10^{-11}$ | 9,5 $10^{-12}$ |
| Ho-164m | 0,625 h | 0,005 | 2,0 $10^{-10}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 1,1 $10^{-10}$ | 5,5 $10^{-11}$ | 3,2 $10^{-11}$ | 2,1 $10^{-11}$ | 1,6 $10^{-11}$ |
| Ho-166 | 1,12 d | 0,005 | 1,6 $10^{-8}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 1,0 $10^{-8}$ | 5,2 $10^{-9}$ | 3,1 $10^{-9}$ | 1,7 $10^{-9}$ | 1,4 $10^{-9}$ |
| Ho-166m | 1,20 $10^{3}$ a | 0,005 | 2,6 $10^{-8}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 9,3 $10^{-9}$ | 5,3 $10^{-9}$ | 3,5 $10^{-9}$ | 2,4 $10^{-9}$ | 2,0 $10^{-9}$ |
| Ho-167 | 3,10 h | 0,005 | 8,8 $10^{-10}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 5,5 $10^{-10}$ | 2,8 $10^{-10}$ | 1,7 $10^{-10}$ | 1,0 $10^{-10}$ | 8,3 $10^{-11}$ |
| Erbio | | | | | | | | | |
| Er-161 | 3,24 h | 0,005 | 6,5 $10^{-10}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 4,4 $10^{-10}$ | 2,4 $10^{-10}$ | 1,6 $10^{-10}$ | 1,0 $10^{-10}$ | 8,0 $10^{-11}$ |
| Er-165 | 10,4 h | 0,005 | 1,7 $10^{-10}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 1,1 $10^{-10}$ | 6,2 $10^{-11}$ | 3,9 $10^{-11}$ | 2,4 $10^{-11}$ | 1,9 $10^{-11}$ |

| Nuclide | Tempo di dimezzamento | Età ≤ 1 a | | Età: | 1-2 a | 2-7 a | 7-12 a | 12-17 a | > 17 a |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | $f_1$ | h(g) | $f_1$ | h(g) | h(g) | h(g) | h(g) | h(g) |
| Er-169 | 9,30 d | 0,005 | 4,4 $10^{-9}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 2,8 $10^{-9}$ | 1,4 $10^{-9}$ | 8,2 $10^{-10}$ | 4,7 $10^{-10}$ | 3,7 $10^{-10}$ |
| Er-171 | 7,52 h | 0,005 | 4,0 $10^{-9}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 2,5 $10^{-9}$ | 1,3 $10^{-9}$ | 7,6 $10^{-10}$ | 4,5 $10^{-10}$ | 3,6 $10^{-10}$ |
| Er-172 | 2,05 d | 0,005 | 1,0 $10^{-8}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 6,8 $10^{-9}$ | 3,5 $10^{-9}$ | 2,1 $10^{-9}$ | 1,3 $10^{-9}$ | 1,0 $10^{-9}$ |
| Tulio | | | | | | | | | |
| Tm-162 | 0,362 h | 0,005 | 2,9 $10^{-10}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 1,7 $10^{-10}$ | 8,7 $10^{-11}$ | 5,2 $10^{-11}$ | 3,6 $10^{-11}$ | 2,9 $10^{-11}$ |
| Tm-166 | 7,70 h | 0,005 | 2,1 $10^{-9}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 1,5 $10^{-9}$ | 8,3 $10^{-10}$ | 5,5 $10^{-10}$ | 3,5 $10^{-10}$ | 2,8 $10^{-10}$ |
| Tm-167 | 9,24 d | 0,005 | 6,0 $10^{-9}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 3,9 $10^{-9}$ | 2,0 $10^{-9}$ | 1,2 $10^{-9}$ | 7,0 $10^{-10}$ | 5,6 $10^{-10}$ |
| Tm-170 | 129 d | 0,005 | 1,6 $10^{-8}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 9,8 $10^{-9}$ | 4,9 $10^{-9}$ | 2,9 $10^{-9}$ | 1,6 $10^{-9}$ | 1,3 $10^{-9}$ |
| Tm-171 | 1,92 a | 0,005 | 1,5 $10^{-9}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 7,8 $10^{-10}$ | 3,9 $10^{-10}$ | 2,3 $10^{-10}$ | 1,3 $10^{-10}$ | 1,1 $10^{-10}$ |
| Tm-172 | 2,65 d | 0,005 | 1,9 $10^{-8}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 1,2 $10^{-8}$ | 6,1 $10^{-9}$ | 3,7 $10^{-9}$ | 2,1 $10^{-9}$ | 1,7 $10^{-9}$ |
| Tm-173 | 8,24 h | 0,005 | 3,3 $10^{-9}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 2,1 $10^{-9}$ | 1,1 $10^{-9}$ | 6,5 $10^{-10}$ | 3,8 $10^{-10}$ | 3,1 $10^{-10}$ |
| Tm-175 | 0,253 h | 0,005 | 3,1 $10^{-10}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 1,7 $10^{-10}$ | 8,6 $10^{-11}$ | 5,0 $10^{-11}$ | 3,4 $10^{-11}$ | 2,7 $10^{-11}$ |
| Itterbio | | | | | | | | | |
| Yb-162 | 0,315 h | 0,005 | 2,2 $10^{-10}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 1,3 $10^{-10}$ | 6,9 $10^{-11}$ | 4,2 $10^{-11}$ | 2,9 $10^{-11}$ | 2,3 $10^{-11}$ |
| Yb-166 | 2,36 d | 0,005 | 7,7 $10^{-9}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 5,4 $10^{-9}$ | 2,9 $10^{-9}$ | 1,9 $10^{-9}$ | 1,2 $10^{-9}$ | 9,5 $10^{-10}$ |
| Yb-167 | 0,292 h | 0,005 | 7,0 $10^{-11}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 4,1 $10^{-11}$ | 2,1 $10^{-11}$ | 1,2 $10^{-11}$ | 8,4 $10^{-12}$ | 6,7 $10^{-12}$ |
| Yb-169 | 32,0 d | 0,005 | 7,1 $10^{-9}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 4,6 $10^{-9}$ | 2,4 $10^{-9}$ | 1,5 $10^{-9}$ | 8,8 $10^{-10}$ | 7,1 $10^{-10}$ |
| Yb-175 | 4,19 d | 0,005 | 5,0 $10^{-9}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 3,2 $10^{-9}$ | 1,6 $10^{-9}$ | 9,5 $10^{-10}$ | 5,4 $10^{-10}$ | 4,4 $10^{-10}$ |
| Yb-177 | 1,90 h | 0,005 | 1,0 $10^{-9}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 6,8 $10^{-10}$ | 3,4 $10^{-10}$ | 2,0 $10^{-10}$ | 1,1 $10^{-10}$ | 8,8 $10^{-11}$ |
| Yb-178 | 1,23 h | 0,005 | 1,4 $10^{-9}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 8,4 $10^{-10}$ | 4,2 $10^{-10}$ | 2,4 $10^{-10}$ | 1,5 $10^{-10}$ | 1,2 $10^{-10}$ |
| Lutezio | | | | | | | | | |
| Lu-169 | 1,42 d | 0,005 | 3,5 $10^{-9}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 2,4 $10^{-9}$ | 1,4 $10^{-9}$ | 8,9 $10^{-10}$ | 5,7 $10^{-10}$ | 4,6 $10^{-10}$ |
| Lu-170 | 2,00 d | 0,005 | 7,4 $10^{-9}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 5,2 $10^{-9}$ | 2,9 $10^{-9}$ | 1,9 $10^{-9}$ | 1,2 $10^{-9}$ | 9,9 $10^{-10}$ |
| Lu-171 | 8,22 d | 0,005 | 5,9 $10^{-9}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 4,0 $10^{-9}$ | 2,2 $10^{-9}$ | 1,4 $10^{-9}$ | 8,5 $10^{-10}$ | 6,7 $10^{-10}$ |
| Lu-172 | 6,70 d | 0,005 | 1,0 $10^{-8}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 7,0 $10^{-9}$ | 3,9 $10^{-9}$ | 2,5 $10^{-9}$ | 1,6 $10^{-9}$ | 1,3 $10^{-9}$ |
| Lu-173 | 1,37 a | 0,005 | 2,7 $10^{-9}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 1,6 $10^{-9}$ | 8,6 $10^{-10}$ | 5,3 $10^{-10}$ | 3,2 $10^{-10}$ | 2,6 $10^{-10}$ |
| Lu-174 | 3,31 a | 0,005 | 3,2 $10^{-9}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 1,7 $10^{-9}$ | 9,1 $10^{-10}$ | 5,6 $10^{-10}$ | 3,3 $10^{-10}$ | 2,7 $10^{-10}$ |
| Lu-174m | 142 d | 0,005 | 6,2 $10^{-9}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 3,8 $10^{-9}$ | 1,9 $10^{-9}$ | 1,1 $10^{-9}$ | 6,6 $10^{-10}$ | 5,3 $10^{-10}$ |
| Lu-176 | 3,60 $10^{10}$ a | 0,005 | 2,4 $10^{-8}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 1,1 $10^{-8}$ | 5,7 $10^{-9}$ | 3,5 $10^{-9}$ | 2,2 $10^{-9}$ | 1,8 $10^{-9}$ |
| Lu-176m | 3,68 h | 0,005 | 2,0 $10^{-9}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 1,2 $10^{-9}$ | 6,0 $10^{-10}$ | 3,5 $10^{-10}$ | 2,1 $10^{-10}$ | 1,7 $10^{-10}$ |
| Lu-177 | 6,71 d | 0,005 | 6,1 $10^{-9}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 3,9 $10^{-9}$ | 2,0 $10^{-9}$ | 1,2 $10^{-9}$ | 6,6 $10^{-10}$ | 5,3 $10^{-10}$ |
| Lu-177m | 161 d | 0,005 | 1,7 $10^{-8}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 1,1 $10^{-8}$ | 5,8 $10^{-9}$ | 3,6 $10^{-9}$ | 2,1 $10^{-9}$ | 1,7 $10^{-9}$ |
| Lu-178 | 0,473 h | 0,005 | 5,9 $10^{-10}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 3,3 $10^{-10}$ | 1,6 $10^{-10}$ | 9,0 $10^{-11}$ | 6,1 $10^{-11}$ | 4,7 $10^{-11}$ |
| Lu-178m | 0,378 h | 0,005 | 4,3 $10^{-10}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 2,4 $10^{-10}$ | 1,2 $10^{-10}$ | 7,1 $10^{-11}$ | 4,9 $10^{-11}$ | 3,8 $10^{-11}$ |
| Lu-179 | 4,59 h | 0,005 | 2,4 $10^{-9}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 1,5 $10^{-9}$ | 7,5 $10^{-10}$ | 4,4 $10^{-10}$ | 2,6 $10^{-10}$ | 2,1 $10^{-10}$ |
| Afnio | | | | | | | | | |
| Hf-170 | 16,0 h | 0,020 | 3,9 $10^{-9}$ | 0,002 | 2,7 $10^{-9}$ | 1,5 $10^{-9}$ | 9,5 $10^{-10}$ | 6,0 $10^{-10}$ | 4,8 $10^{-10}$ |
| Hf-172 | 1,87 a | 0,020 | 1,9 $10^{-8}$ | 0,002 | 6,1 $10^{-9}$ | 3,3 $10^{-9}$ | 2,0 $10^{-9}$ | 1,3 $10^{-9}$ | 1,0 $10^{-9}$ |
| Hf-173 | 24,0 h | 0,020 | 1,9 $10^{-9}$ | 0,002 | 1,3 $10^{-9}$ | 7,2 $10^{-10}$ | 4,6 $10^{-10}$ | 2,8 $10^{-10}$ | 2,3 $10^{-10}$ |
| Hf-175 | 70,0 d | 0,020 | 3,8 $10^{-9}$ | 0,002 | 2,4 $10^{-9}$ | 1,3 $10^{-9}$ | 8,4 $10^{-10}$ | 5,2 $10^{-10}$ | 4,1 $10^{-10}$ |
| Hf-177m | 0,856 h | 0,020 | 7,8 $10^{-10}$ | 0,002 | 4,7 $10^{-10}$ | 2,5 $10^{-10}$ | 1,5 $10^{-10}$ | 1,0 $10^{-10}$ | 8,1 $10^{-11}$ |
| Hf-178m | 31,0 a | 0,020 | 7,0 $10^{-8}$ | 0,002 | 1,9 $10^{-8}$ | 1,1 $10^{-8}$ | 7,8 $10^{-9}$ | 5,5 $10^{-9}$ | 4,7 $10^{-9}$ |
| Hf-179m | 25,1 d | 0,020 | 1,2 $10^{-8}$ | 0,002 | 7,8 $10^{-9}$ | 4,1 $10^{-9}$ | 2,6 $10^{-9}$ | 1,6 $10^{-9}$ | 1,2 $10^{-9}$ |
| Hf-180m | 5,50 h | 0,020 | 1,4 $10^{-9}$ | 0,002 | 9,7 $10^{-10}$ | 5,3 $10^{-10}$ | 3,3 $10^{-10}$ | 2,1 $10^{-10}$ | 1,7 $10^{-10}$ |
| Hf-181 | 42,4 d | 0,020 | 1,2 $10^{-8}$ | 0,002 | 7,4 $10^{-9}$ | 3,8 $10^{-9}$ | 2,3 $10^{-9}$ | 1,4 $10^{-9}$ | 1,1 $10^{-9}$ |
| Hf-182 | 9,00 $10^{6}$ a | 0,020 | 5,6 $10^{-8}$ | 0,002 | 7,9 $10^{-9}$ | 5,4 $10^{-9}$ | 4,0 $10^{-9}$ | 3,3 $10^{-9}$ | 3,0 $10^{-9}$ |
| Hf-182m | 1,02 h | 0,020 | 4,1 $10^{-10}$ | 0,002 | 2,5 $10^{-10}$ | 1,3 $10^{-10}$ | 7,8 $10^{-11}$ | 5,2 $10^{-11}$ | 4,2 $10^{-11}$ |
| Hf-183 | 1,07 h | 0,020 | 8,1 $10^{-10}$ | 0,002 | 4,8 $10^{-10}$ | 2,4 $10^{-10}$ | 1,4 $10^{-10}$ | 9,3 $10^{-11}$ | 7,3 $10^{-11}$ |
| Hf-184 | 4,12 h | 0,020 | 5,5 $10^{-9}$ | 0,002 | 3,6 $10^{-9}$ | 1,8 $10^{-9}$ | 1,1 $10^{-9}$ | 6,6 $10^{-10}$ | 5,2 $10^{-10}$ |
| Tantalio | | | | | | | | | |
| Ta-172 | 0,613 h | 0,010 | 5,5 $10^{-10}$ | 0,001 | 3,2 $10^{-10}$ | 1,6 $10^{-10}$ | 9,8 $10^{-11}$ | 6,6 $10^{-11}$ | 5,3 $10^{-11}$ |
| Ta-173 | 3,65 h | 0,010 | 2,0 $10^{-9}$ | 0,001 | 1,3 $10^{-9}$ | 6,5 $10^{-10}$ | 3,9 $10^{-10}$ | 2,4 $10^{-10}$ | 1,9 $10^{-10}$ |
| Ta-174 | 1,20 h | 0,010 | 6,2 $10^{-10}$ | 0,001 | 3,7 $10^{-10}$ | 1,9 $10^{-10}$ | 1,1 $10^{-10}$ | 7,2 $10^{-11}$ | 5,7 $10^{-11}$ |
| Ta-175 | 10,5 h | 0,010 | 1,6 $10^{-9}$ | 0,001 | 1,1 $10^{-9}$ | 6,2 $10^{-10}$ | 4,0 $10^{-10}$ | 2,6 $10^{-10}$ | 2,1 $10^{-10}$ |
| Ta-176 | 8,08 h | 0,010 | 2,4 $10^{-9}$ | 0,001 | 1,7 $10^{-9}$ | 9,2 $10^{-10}$ | 6,1 $10^{-10}$ | 3,9 $10^{-10}$ | 3,1 $10^{-10}$ |
| Ta-177 | 2,36 d | 0,010 | 1,0 $10^{-9}$ | 0,001 | 6,9 $10^{-10}$ | 3,6 $10^{-10}$ | 2,2 $10^{-10}$ | 1,3 $10^{-10}$ | 1,1 $10^{-10}$ |
| Ta-178 | 2,20 h | 0,010 | 6,3 $10^{-10}$ | 0,001 | 4,5 $10^{-10}$ | 2,4 $10^{-10}$ | 1,5 $10^{-10}$ | 9,1 $10^{-11}$ | 7,2 $10^{-11}$ |
| Ta-179 | 1,82 a | 0,010 | 6,2 $10^{-10}$ | 0,001 | 4,1 $10^{-10}$ | 2,2 $10^{-10}$ | 1,3 $10^{-10}$ | 8,1 $10^{-11}$ | 6,5 $10^{-11}$ |

| Nuclide | Tempo di dimezzamento | Età ≤ 1 a | | Età: | 1-2 a | 2-7 a | 7-12 a | 12-17 a | > 17 a |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | $f_1$ | h(g) | $f_1$ | h(g) | h(g) | h(g) | h(g) | h(g) |
| Ta-180 | 1,00 $10^{13}$ a | 0,010 | 8,1 $10^{-9}$ | 0,001 | 5,3 $10^{-9}$ | 2,8 $10^{-9}$ | 1,7 $10^{-9}$ | 1,1 $10^{-9}$ | 8,4 $10^{-10}$ |
| Ta-180m | 8,10 h | 0,010 | 5,8 $10^{-10}$ | 0,001 | 3,7 $10^{-10}$ | 1,9 $10^{-10}$ | 1,1 $10^{-10}$ | 6,7 $10^{-11}$ | 5,4 $10^{-11}$ |
| Ta-182 | 115 d | 0,010 | 1,4 $10^{-8}$ | 0,001 | 9,4 $10^{-9}$ | 5,0 $10^{-9}$ | 3,1 $10^{-9}$ | 1,9 $10^{-9}$ | 1,5 $10^{-9}$ |
| Ta-182m | 0,264 h | 0,010 | 1,4 $10^{-10}$ | 0,001 | 7,5 $10^{-11}$ | 3,7 $10^{-11}$ | 2,1 $10^{-11}$ | 1,5 $10^{-11}$ | 1,2 $10^{-11}$ |
| Ta-183 | 5,10 d | 0,010 | 1,4 $10^{-8}$ | 0,001 | 9,3 $10^{-9}$ | 4,7 $10^{-9}$ | 2,8 $10^{-9}$ | 1,6 $10^{-9}$ | 1,3 $10^{-9}$ |
| Ta-184 | 8,70 h | 0,010 | 6,7 $10^{-9}$ | 0,001 | 4,4 $10^{-9}$ | 2,3 $10^{-9}$ | 1,4 $10^{-9}$ | 8,5 $10^{-10}$ | 6,8 $10^{-10}$ |
| Ta-185 | 0,816 h | 0,010 | 8,3 $10^{-10}$ | 0,001 | 4,6 $10^{-10}$ | 2,3 $10^{-10}$ | 1,3 $10^{-10}$ | 8,6 $10^{-11}$ | 6,8 $10^{-11}$ |
| Ta-186 | 0,175 h | 0,010 | 3,8 $10^{-10}$ | 0,001 | 2,1 $10^{-10}$ | 1,1 $10^{-10}$ | 6,1 $10^{-11}$ | 4,2 $10^{-11}$ | 3,3 $10^{-11}$ |
| Tungsteno | | | | | | | | | |
| W-176 | 2,30 h | 0,600 | 6,8 $10^{-10}$ | 0,300 | 5,5 $10^{-10}$ | 3,0 $10^{-10}$ | 2,0 $10^{-10}$ | 1,3 $10^{-10}$ | 1,0 $10^{-10}$ |
| W-177 | 2,25 h | 0,600 | 4,4 $10^{-10}$ | 0,300 | 3,2 $10^{-10}$ | 1,7 $10^{-10}$ | 1,1 $10^{-10}$ | 7,2 $10^{-11}$ | 5,8 $10^{-11}$ |
| W-178 | 21,7 d | 0,600 | 1,8 $10^{-9}$ | 0,300 | 1,4 $10^{-9}$ | 7,3 $10^{-10}$ | 4,5 $10^{-10}$ | 2,7 $10^{-10}$ | 2,2 $10^{-10}$ |
| W-179 | 0,625 h | 0,600 | 3,4 $10^{-11}$ | 0,300 | 2,0 $10^{-11}$ | 1,0 $10^{-11}$ | 6,2 $10^{-12}$ | 4,2 $10^{-12}$ | 3,3 $10^{-12}$ |
| W-181 | 121 d | 0,600 | 6,3 $10^{-10}$ | 0,300 | 4,7 $10^{-10}$ | 2,5 $10^{-10}$ | 1,6 $10^{-10}$ | 9,5 $10^{-11}$ | 7,6 $10^{-11}$ |
| W-185 | 75,1 d | 0,600 | 4,4 $10^{-9}$ | 0,300 | 3,3 $10^{-9}$ | 1,6 $10^{-9}$ | 9,7 $10^{-10}$ | 5,5 $10^{-10}$ | 4,4 $10^{-10}$ |
| W-187 | 23,9 h | 0,600 | 5,5 $10^{-9}$ | 0,300 | 4,3 $10^{-9}$ | 2,2 $10^{-9}$ | 1,3 $10^{-9}$ | 7,8 $10^{-10}$ | 6,3 $10^{-10}$ |
| W-188 | 69,4 d | 0,600 | 2,1 $10^{-8}$ | 0,300 | 1,5 $10^{-8}$ | 7,7 $10^{-9}$ | 4,6 $10^{-9}$ | 2,6 $10^{-9}$ | 2,1 $10^{-9}$ |
| Renio | | | | | | | | | |
| Re-177 | 0,233 h | 1,000 | 2,5 $10^{-10}$ | 0,800 | 1,4 $10^{-10}$ | 7,2 $10^{-11}$ | 4,1 $10^{-11}$ | 2,8 $10^{-11}$ | 2,2 $10^{-11}$ |
| Re-178 | 0,220 h | 1,000 | 2,9 $10^{-10}$ | 0,800 | 1,6 $10^{-10}$ | 7,9 $10^{-11}$ | 4,6 $10^{-11}$ | 3,1 $10^{-11}$ | 2,5 $10^{-11}$ |
| Re-181 | 20,0 h | 1,000 | 4,2 $10^{-9}$ | 0,800 | 2,8 $10^{-9}$ | 1,4 $10^{-9}$ | 8,2 $10^{-10}$ | 5,4 $10^{-10}$ | 4,2 $10^{-10}$ |
| Re-182 | 2,67 d | 1,000 | 1,4 $10^{-8}$ | 0,800 | 8,9 $10^{-9}$ | 4,7 $10^{-9}$ | 2,8 $10^{-9}$ | 1,8 $10^{-9}$ | 1,4 $10^{-9}$ |
| Re-182 | 12,7 h | 1,000 | 2,4 $10^{-9}$ | 0,800 | 1,7 $10^{-9}$ | 8,9 $10^{-10}$ | 5,2 $10^{-10}$ | 3,5 $10^{-10}$ | 2,7 $10^{-10}$ |
| Re-184 | 38,0 d | 1,000 | 8,9 $10^{-9}$ | 0,800 | 5,6 $10^{-9}$ | 3,0 $10^{-9}$ | 1,8 $10^{-9}$ | 1,3 $10^{-9}$ | 1,0 $10^{-9}$ |
| Re-184m | 165 d | 1,000 | 1,7 $10^{-8}$ | 0,800 | 9,8 $10^{-9}$ | 4,9 $10^{-9}$ | 2,8 $10^{-9}$ | 1,9 $10^{-9}$ | 1,5 $10^{-9}$ |
| Re-186 | 3,78 d | 1,000 | 1,9 $10^{-8}$ | 0,800 | 1,1 $10^{-8}$ | 5,5 $10^{-9}$ | 3,0 $10^{-9}$ | 1,9 $10^{-9}$ | 1,5 $10^{-9}$ |
| Re-186m | 2,00 $10^{5}$ a | 1,000 | 3,0 $10^{-8}$ | 0,800 | 1,6 $10^{-8}$ | 7,6 $10^{-9}$ | 4,4 $10^{-9}$ | 2,8 $10^{-9}$ | 2,2 $10^{-9}$ |
| Re-187 | 5,00 $10^{10}$ a | 1,000 | 6,8 $10^{-11}$ | 0,800 | 3,8 $10^{-11}$ | 1,8 $10^{-11}$ | 1,0 $10^{-11}$ | 6,6 $10^{-12}$ | 5,1 $10^{-12}$ |
| Re-188 | 17,0 h | 1,000 | 1,7 $10^{-8}$ | 0,800 | 1,1 $10^{-8}$ | 5,4 $10^{-9}$ | 2,9 $10^{-9}$ | 1,8 $10^{-9}$ | 1,4 $10^{-9}$ |
| Re-188m | 0,310 h | 1,000 | 3,8 $10^{-10}$ | 0,800 | 2,3 $10^{-10}$ | 1,1 $10^{-10}$ | 6,1 $10^{-11}$ | 4,0 $10^{-11}$ | 3,0 $10^{-11}$ |
| Re-189 | 1,01 d | 1,000 | 9,8 $10^{-9}$ | 0,800 | 6,2 $10^{-9}$ | 3,0 $10^{-9}$ | 1,6 $10^{-9}$ | 1,0 $10^{-9}$ | 7,8 $10^{-10}$ |
| Osmio | | | | | | | | | |
| Os-180 | 0,366 h | 0,020 | 1,6 $10^{-10}$ | 0,010 | 9,8 $10^{-11}$ | 5,1 $10^{-11}$ | 3,2 $10^{-11}$ | 2,2 $10^{-11}$ | 1,7 $10^{-11}$ |
| Os-181 | 1,75 h | 0,020 | 7,6 $10^{-10}$ | 0,010 | 5,0 $10^{-10}$ | 2,7 $10^{-10}$ | 1,7 $10^{-10}$ | 1,1 $10^{-10}$ | 8,9 $10^{-11}$ |
| Os-182 | 22,0 h | 0,020 | 4,6 $10^{-9}$ | 0,010 | 3,2 $10^{-9}$ | 1,7 $10^{-9}$ | 1,1 $10^{-9}$ | 7,0 $10^{-10}$ | 5,6 $10^{-10}$ |
| Os-185 | 94,0 d | 0,020 | 3,8 $10^{-9}$ | 0,010 | 2,6 $10^{-9}$ | 1,5 $10^{-9}$ | 9,8 $10^{-10}$ | 6,5 $10^{-10}$ | 5,1 $10^{-10}$ |
| Os-189m | 6,00 h | 0,020 | 2,1 $10^{-10}$ | 0,010 | 1,3 $10^{-10}$ | 6,5 $10^{-11}$ | 3,8 $10^{-11}$ | 2,2 $10^{-11}$ | 1,8 $10^{-11}$ |
| Os-191 | 15,4 d | 0,020 | 6,3 $10^{-9}$ | 0,010 | 4,1 $10^{-9}$ | 2,1 $10^{-9}$ | 1,2 $10^{-9}$ | 7,0 $10^{-10}$ | 5,7 $10^{-10}$ |
| Os-191m | 13,0 h | 0,020 | 1,1 $10^{-9}$ | 0,010 | 7,1 $10^{-10}$ | 3,5 $10^{-10}$ | 2,1 $10^{-10}$ | 1,2 $10^{-10}$ | 9,6 $10^{-11}$ |
| Os-193 | 1,25 d | 0,020 | 9,3 $10^{-9}$ | 0,010 | 6,0 $10^{-9}$ | 3,0 $10^{-9}$ | 1,8 $10^{-9}$ | 1,0 $10^{-9}$ | 8,1 $10^{-10}$ |
| Os-194 | 6,00 a | 0,020 | 2,9 $10^{-8}$ | 0,010 | 1,7 $10^{-8}$ | 8,8 $10^{-9}$ | 5,2 $10^{-9}$ | 3,0 $10^{-9}$ | 2,4 $10^{-9}$ |
| Iridio | | | | | | | | | |
| Ir-182 | 0,250 h | 0,020 | 5,3 $10^{-10}$ | 0,010 | 3,0 $10^{-10}$ | 1,5 $10^{-10}$ | 8,9 $10^{-11}$ | 6,0 $10^{-11}$ | 4,8 $10^{-11}$ |
| Ir-184 | 3,02 h | 0,020 | 1,5 $10^{-9}$ | 0,010 | 9,7 $10^{-10}$ | 5,2 $10^{-10}$ | 3,3 $10^{-10}$ | 2,1 $10^{-10}$ | 1,7 $10^{-10}$ |
| Ir-185 | 14,0 h | 0,020 | 2,4 $10^{-9}$ | 0,010 | 1,6 $10^{-9}$ | 8,6 $10^{-10}$ | 5,3 $10^{-10}$ | 3,3 $10^{-10}$ | 2,6 $10^{-10}$ |
| Ir-186 | 15,8 h | 0,020 | 3,8 $10^{-9}$ | 0,010 | 2,7 $10^{-9}$ | 1,5 $10^{-9}$ | 9,6 $10^{-10}$ | 6,1 $10^{-10}$ | 4,9 $10^{-10}$ |
| Ir-186 | 1,75 h | 0,020 | 5,8 $10^{-10}$ | 0,010 | 3,6 $10^{-10}$ | 2,1 $10^{-10}$ | 1,3 $10^{-10}$ | 7,7 $10^{-11}$ | 6,1 $10^{-11}$ |
| Ir-187 | 10,5 h | 0,020 | 1,1 $10^{-9}$ | 0,010 | 7,3 $10^{-10}$ | 3,9 $10^{-10}$ | 2,5 $10^{-10}$ | 1,5 $10^{-10}$ | 1,2 $10^{-10}$ |
| Ir-188 | 1,73 d | 0,020 | 4,6 $10^{-9}$ | 0,010 | 3,3 $10^{-9}$ | 1,8 $10^{-9}$ | 1,2 $10^{-9}$ | 7,9 $10^{-10}$ | 6,3 $10^{-10}$ |
| Ir-189 | 13,3 d | 0,020 | 2,5 $10^{-9}$ | 0,010 | 1,7 $10^{-9}$ | 8,6 $10^{-10}$ | 5,2 $10^{-10}$ | 3,0 $10^{-10}$ | 2,4 $10^{-10}$ |
| Ir-190 | 12,1 d | 0,020 | 1,0 $10^{-8}$ | 0,010 | 7,1 $10^{-9}$ | 3,9 $10^{-9}$ | 2,5 $10^{-9}$ | 1,6 $10^{-9}$ | 1,2 $10^{-9}$ |
| Ir-190m | 3,10 h | 0,020 | 9,4 $10^{-10}$ | 0,010 | 6,4 $10^{-10}$ | 3,5 $10^{-10}$ | 2,3 $10^{-10}$ | 1,5 $10^{-10}$ | 1,2 $10^{-10}$ |
| Ir-190m | 1,20 h | 0,020 | 7,9 $10^{-11}$ | 0,010 | 5,0 $10^{-11}$ | 2,6 $10^{-11}$ | 1,6 $10^{-11}$ | 1,0 $10^{-11}$ | 8,0 $10^{-12}$ |
| Ir-192 | 74,0 d | 0,020 | 1,3 $10^{-8}$ | 0,010 | 8,7 $10^{-9}$ | 4,6 $10^{-9}$ | 2,8 $10^{-9}$ | 1,7 $10^{-9}$ | 1,4 $10^{-9}$ |
| Ir-192m | 2,41 $10^{2}$ a | 0,020 | 2,8 $10^{-9}$ | 0,010 | 1,4 $10^{-9}$ | 8,3 $10^{-10}$ | 5,5 $10^{-10}$ | 3,7 $10^{-10}$ | 3,1 $10^{-10}$ |
| Ir-193m | 11,9 d | 0,020 | 3,2 $10^{-9}$ | 0,010 | 2,0 $10^{-9}$ | 1,0 $10^{-9}$ | 6,0 $10^{-10}$ | 3 4 $10^{-10}$ | 2,7 $10^{-10}$ |
| Ir-194 | 19,1 h | 0,020 | 1,5 $10^{-8}$ | 0,010 | 9,8 $10^{-9}$ | 4,9 $10^{-9}$ | 2,9 $10^{-9}$ | 1,7 $10^{-9}$ | 1,3 $10^{-9}$ |
| Ir-194m | 171 d | 0,020 | 1,7 $10^{-8}$ | 0,010 | 1,1 $10^{-8}$ | 6,4 $10^{-9}$ | 4,1 $10^{-9}$ | 2,6 $10^{-9}$ | 2,1 $10^{-9}$ |

| Nuclide | Tempo di dimezzamento | Età ≤ 1 a | | Età: | 1-2 a | 2-7 a | 7-12 a | 12-17 a | > 17 a |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | $f_1$ | h(g) | $f_1$ | h(g) | h(g) | h(g) | h(g) | h(g) |
| Ir-195 | 2,50 h | 0,020 | 1,2 $10^{-9}$ | 0,010 | 7,3 $10^{-10}$ | 3,6 $10^{-10}$ | 2,1 $10^{-10}$ | 1,3 $10^{-10}$ | 1,0 $10^{-10}$ |
| Ir-195m | 3,80 h | 0,020 | 2,3 $10^{-9}$ | 0,010 | 1,5 $10^{-9}$ | 7,3 $10^{-10}$ | 4,3 $10^{-10}$ | 2,6 $10^{-10}$ | 2,1 $10^{-10}$ |
| Platinio | | | | | | | | | |
| Pt-186 | 2,00 h | 0,020 | 7,8 $10^{-10}$ | 0,010 | 5,3 $10^{-10}$ | 2,9 $10^{-10}$ | 1,8 $10^{-10}$ | 1,2 $10^{-10}$ | 9,3 $10^{-11}$ |
| Pt-188 | 10,2 d | 0,020 | 6,7 $10^{-9}$ | 0,010 | 4,5 $10^{-9}$ | 2,4 $10^{-9}$ | 1,5 $10^{-9}$ | 9,5 $10^{-10}$ | 7,6 $10^{-10}$ |
| Pt-189 | 10,9 h | 0,020 | 1,1 $10^{-9}$ | 0,010 | 7,4 $10^{-10}$ | 3,9 $10^{-10}$ | 2,5 $10^{-10}$ | 1,5 $10^{-10}$ | 1,2 $10^{-10}$ |
| Pt-191 | 2,80 d | 0,020 | 3,1 $10^{-9}$ | 0,010 | 2,1 $10^{-9}$ | 1,1 $10^{-9}$ | 6,9 $10^{-10}$ | 4,2 $10^{-10}$ | 3,4 $10^{-10}$ |
| Pt-193 | 50,0 a | 0,020 | 3,7 $10^{-10}$ | 0,010 | 2,4 $10^{-10}$ | 1,2 $10^{-10}$ | 6,9 $10^{-11}$ | 3,9 $10^{-11}$ | 3,1 $10^{-11}$ |
| Pt-193m | 4,33 d | 0,020 | 5,2 $10^{-9}$ | 0,010 | 3,4 $10^{-9}$ | 1,7 $10^{-9}$ | 9,9 $10^{-10}$ | 5,6 $10^{-10}$ | 4,5 $10^{-10}$ |
| Pt-195m | 4,02 d | 0,020 | 7,1 $10^{-9}$ | 0,010 | 4,6 $10^{-9}$ | 2,3 $10^{-9}$ | 1,4 $10^{-9}$ | 7,9 $10^{-10}$ | 6,3 $10^{-10}$ |
| Pt-197 | 18,3 h | 0,020 | 4,7 $10^{-9}$ | 0,010 | 3,0 $10^{-9}$ | 1,5 $10^{-9}$ | 8,8 $10^{-10}$ | 5,1 $10^{-10}$ | 4,0 $10^{-10}$ |
| Pt-197m | 1,57 h | 0,020 | 1,0 $10^{-9}$ | 0,010 | 6,1 $10^{-10}$ | 3,0 $10^{-10}$ | 1,8 $10^{-10}$ | 1,1 $10^{-10}$ | 8,4 $10^{-11}$ |
| Pt-199 | 0,513 h | 0,020 | 4,7 $10^{-10}$ | 0,010 | 2,7 $10^{-10}$ | 1,3 $10^{-10}$ | 7,5 $10^{-11}$ | 5,0 $10^{-11}$ | 3,9 $10^{-11}$ |
| Pt-200 | 12,5 h | 0,020 | 1,4 $10^{-8}$ | 0,010 | 8,8 $10^{-9}$ | 4,4 $10^{-9}$ | 2,6 $10^{-9}$ | 1,5 $10^{-9}$ | 1,2 $10^{-9}$ |
| Oro | | | | | | | | | |
| Au-193 | 17,6 h | 0,200 | 1,2 $10^{-9}$ | 0,100 | 8,8 $10^{-10}$ | 4,6 $10^{-10}$ | 2,8 $10^{-10}$ | 1,7 $10^{-10}$ | 1,3 $10^{-10}$ |
| Au-194 | 1,65 h | 0,200 | 2,9 $10^{-9}$ | 0,100 | 2,2 $10^{-9}$ | 1,2 $10^{-9}$ | 8,1 $10^{-10}$ | 5,3 $10^{-10}$ | 4,2 $10^{-10}$ |
| Au-195 | 183 d | 0,200 | 2,4 $10^{-9}$ | 0,100 | 1,7 $10^{-9}$ | 8,9 $10^{-10}$ | 5,4 $10^{-10}$ | 3,2 $10^{-10}$ | 2,5 $10^{-10}$ |
| Au-198 | 2,69 d | 0,200 | 1,0 $10^{-8}$ | 0,100 | 7,2 $10^{-9}$ | 3,7 $10^{-9}$ | 2,2 $10^{-9}$ | 1,3 $10^{-9}$ | 1,0 $10^{-9}$ |
| Au-198m | 2,30 d | 0,200 | 1,2 $10^{-8}$ | 0,100 | 8,5 $10^{-9}$ | 4,4 $10^{-9}$ | 2,7 $10^{-9}$ | 1,6 $10^{-9}$ | 1,3 $10^{-9}$ |
| Au-199 | 3,14 d | 0,200 | 4,5 $10^{-9}$ | 0,100 | 3,1 $10^{-9}$ | 1,6 $10^{-9}$ | 9,5 $10^{-10}$ | 5,5 $10^{-10}$ | 4,4 $10^{-10}$ |
| Au-200 | 0,807 h | 0,200 | 8,3 $10^{-10}$ | 0,100 | 4,7 $10^{-10}$ | 2,3 $10^{-10}$ | 1,3 $10^{-10}$ | 8,7 $10^{-11}$ | 6,8 $10^{-11}$ |
| Au-200m | 18,7 h | 0,200 | 9,2 $10^{-9}$ | 0,100 | 6,6 $10^{-9}$ | 3,5 $10^{-9}$ | 2,2 $10^{-9}$ | 1,3 $10^{-9}$ | 1,1 $10^{-9}$ |
| Au-201 | 0,440 h | 0,200 | 3,1 $10^{-10}$ | 0,100 | 1,7 $10^{-10}$ | 8,2 $10^{-11}$ | 4,6 $10^{-11}$ | 3,1 $10^{-11}$ | 2,4 $10^{-11}$ |
| Mercurio | | | | | | | | | |
| Hg-193 | 3,50 h | 1,000 | 3,3 $10^{-10}$ | 1,000 | 1,9 $10^{-10}$ | 9,8 $10^{-11}$ | 5,8 $10^{-11}$ | 3,9 $10^{-11}$ | 3,1 $10^{-11}$ |
| (organico) | | 0,800 | 4,7 $10^{-10}$ | 0,400 | 4,4 $10^{-10}$ | 2,2 $10^{-10}$ | 1,4 $10^{-10}$ | 8,3 $10^{-11}$ | 6,6 $10^{-11}$ |
| Hg-193 (inorg.) | 3,50 h | 0,040 | 8,5 $10^{-10}$ | 0,020 | 5,5 $10^{-10}$ | 2,8 $10^{-10}$ | 1,7 $10^{-10}$ | 1,0 $10^{-10}$ | 8,2 $10^{-11}$ |
| Hg-193m | 11,1 h | 1,000 | 1,1 $10^{-9}$ | 1,000 | 6,8 $10^{-10}$ | 3,7 $10^{-10}$ | 2,3 $10^{-10}$ | 1,5 $10^{-10}$ | 1,3 $10^{-10}$ |
| (organico) | | 0,800 | 1,6 $10^{-9}$ | 0,400 | 1,8 $10^{-9}$ | 9,5 $10^{-10}$ | 6,0 $10^{-10}$ | 3,7 $10^{-10}$ | 3,0 $10^{-10}$ |
| Hg-193m (inorg.) | 11,1 h | 0,040 | 3,6 $10^{-9}$ | 0,020 | 2,4 $10^{-9}$ | 1,3 $10^{-9}$ | 8,1 $10^{-10}$ | 5,0 $10^{-10}$ | 4,0 $10^{-10}$ |
| Hg-194 | 2,60 $10^{2}$ a | 1,000 | 1,3 $10^{-7}$ | 1,000 | 1,2 $10^{-7}$ | 8,4 $10^{-8}$ | 6,6 $10^{-8}$ | 5,5 $10^{-8}$ | 5,1 $10^{-8}$ |
| (organico) | | 0,800 | 1,1 $10^{-7}$ | 0,400 | 4,8 $10^{-8}$ | 3,5 $10^{-8}$ | 2,7 $10^{-8}$ | 2,3 $10^{-8}$ | 2,1 $10^{-8}$ |
| Hg-194 (inorg.) | 2,60 $10^{2}$ a | 0,040 | 7,2 $10^{-9}$ | 0,020 | 3,6 $10^{-9}$ | 2,6 $10^{-9}$ | 1,9 $10^{-9}$ | 1,5 $10^{-9}$ | 1,4 $10^{-9}$ |
| Hg-195 | 9,90 h | 1,000 | 3,0 $10^{-10}$ | 1,000 | 2,0 $10^{-10}$ | 1,0 $10^{-10}$ | 6,4 $10^{-11}$ | 4,2 $10^{-11}$ | 3,4 $10^{-11}$ |
| (organico) | | 0,800 | 4,6 $10^{-10}$ | 0,400 | 4,8 $10^{-10}$ | 2,5 $10^{-10}$ | 1,5 $10^{-10}$ | 9,3 $10^{-11}$ | 7,5 $10^{-11}$ |
| Hg-195 (inorg.) | 9,90 h | 0,040 | 9,5 $10^{-10}$ | 0,020 | 6,3 $10^{-10}$ | 3,3 $10^{-10}$ | 2,0 $10^{-10}$ | 1,2 $10^{-10}$ | 9,7 $10^{-11}$ |
| Hg-195m | 1,73 d | 1,000 | 2,1 $10^{-9}$ | 1,000 | 1,3 $10^{-9}$ | 6,8 $10^{-10}$ | 4,2 $10^{-10}$ | 2,7 $10^{-10}$ | 2,2 $10^{-10}$ |
| (organico) | | 0,800 | 2,6 $10^{-9}$ | 0,400 | 2,8 $10^{-9}$ | 1,4 $10^{-9}$ | 8,7 $10^{-10}$ | 5,1 $10^{-10}$ | 4,1 $10^{-10}$ |
| Hg-195m (inorg.) | 1,73 d | 0,040 | 5,8 $10^{-9}$ | 0,020 | 3,8 $10^{-9}$ | 2,0 $10^{-9}$ | 1,2 $10^{-9}$ | 7,0 $10^{-10}$ | 5,6 $10^{-10}$ |
| Hg-197 | 2,67 d | 1,000 | 9,7 $10^{-10}$ | 1,000 | 6,2 $10^{-10}$ | 3,1 $10^{-10}$ | 1,9 $10^{-10}$ | 1,2 $10^{-10}$ | 9,9 $10^{-11}$ |
| (organico) | | 0,800 | 1,3 $10^{-9}$ | 0,400 | 1,2 $10^{-9}$ | 6,1 $10^{-10}$ | 3,7 $10^{-10}$ | 2,2 $10^{-10}$ | 1,7 $10^{-10}$ |
| Hg-197 (inorg.) | 2,67 d | 0,040 | 2,5 $10^{-9}$ | 0,020 | 1,6 $10^{-9}$ | 8,3 $10^{-10}$ | 5,0 $10^{-10}$ | 2,9 $10^{-10}$ | 2,3 $10^{-10}$ |
| Hg-197m | 23,8 h | 1,000 | 1,5 $10^{-9}$ | 1,000 | 9,5 $10^{-10}$ | 4,8 $10^{-10}$ | 2,9 $10^{-10}$ | 1,8 $10^{-10}$ | 1,5 $10^{-10}$ |
| (organico) | | 0,800 | 2,2 $10^{-9}$ | 0,400 | 2,5 $10^{-9}$ | 1,2 $10^{-9}$ | 7,3 $10^{-10}$ | 4,2 $10^{-10}$ | 3,4 $10^{-10}$ |
| Hg-197m (inorg.) | 23,8 h | 0,040 | 5,2 $10^{-9}$ | 0,020 | 3,4 $10^{-9}$ | 1,7 $10^{-9}$ | 1,0 $10^{-9}$ | 5,9 $10^{-10}$ | 4,7 $10^{-10}$ |
| Hg-199m | 0,710 h | 1,000 | 3,4 $10^{-10}$ | 1,000 | 1,9 $10^{-10}$ | 9,3 $10^{-11}$ | 5,3 $10^{-11}$ | 3,6 $10^{-11}$ | 2,8 $10^{-11}$ |
| (organico) | | 0,800 | 3,6 $10^{-10}$ | 0,400 | 2,1 $10^{-10}$ | 1,0 $10^{-10}$ | 5,8 $10^{-11}$ | 3,9 $10^{-11}$ | 3,1 $10^{-11}$ |
| Hg-199m (inorg.) | 0,710 h | 0,040 | 3,7 $10^{-10}$ | 0,020 | 2,1 $10^{-10}$ | 1,0 $10^{-10}$ | 5,9 $10^{-11}$ | 3,9 $10^{-11}$ | 3,1 $10^{-11}$ |
| Hg-203 | 46,6 d | 1,000 | 1,5 $10^{-8}$ | 1,000 | 1,1 $10^{-8}$ | 5,7 $10^{-9}$ | 3,6 $10^{-9}$ | 2,3 $10^{-9}$ | 1,9 $10^{-9}$ |
| (organico) | | 0,800 | 1,3 $10^{-8}$ | 0,400 | 6,4 $10^{-9}$ | 3,4 $10^{-9}$ | 2,1 $10^{-9}$ | 1,3 $10^{-9}$ | 1,1 $10^{-9}$ |
| Hg-203 (inorg.) | 46,6 d | 0,040 | 5,5 $10^{-9}$ | 0,020 | 3,6 $10^{-9}$ | 1,8 $10^{-9}$ | 1,1 $10^{-9}$ | 6,7 $10^{-10}$ | 5,4 $10^{-10}$ |
| Tallio | | | | | | | | | |
| Tl-194 | 0,550 h | 1,000 | 6,1 $10^{-11}$ | 1,000 | 3,9 $10^{-11}$ | 2,2 $10^{-11}$ | 1,4 $10^{-11}$ | 1,0 $10^{-11}$ | 8,1 $10^{-12}$ |
| Tl-194m | 0,546 h | 1,000 | 3,8 $10^{-10}$ | 1,000 | 2,2 $10^{-10}$ | 1,2 $10^{-10}$ | 7,0 $10^{-11}$ | 4.9 $10^{-11}$ | 4,0 $10^{-11}$ |
| Tl-195 | 1,16 h | 1,000 | 2,3 $10^{-10}$ | 1,000 | 1,4 $10^{-10}$ | 7,5 $10^{-11}$ | 4,7 $10^{-11}$ | 3,3 $10^{-11}$ | 2,7 $10^{-11}$ |
| Tl-197 | 2,84 h | 1,000 | 2,1 $10^{-10}$ | 1,000 | 1,3 $10^{-10}$ | 6,7 $10^{-11}$ | 4,2 $10^{-11}$ | 2.8 $10^{-11}$ | 2,3 $10^{-11}$ |
| Tl-198 | 5,30 h | 1,000 | 4,7 $10^{-10}$ | 1,000 | 3,3 $10^{-10}$ | 1,9 $10^{-10}$ | 1,2 $10^{-10}$ | 8.7 $10^{-11}$ | 7,3 $10^{-11}$ |

| **Nuclide** | **Tempo di dimezzamento** | **Età ≤ 1 a** | | **Età:** | **1-2 a** | **2-7 a** | **7-12 a** | **12-17 a** | **> 17 a** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | $f_1$ | h(g) | $f_1$ | h(g) | h(g) | h(g) | h(g) | h(g) |
| Tl-198m | 1,87 h | 1,000 | 4,8 $10^{-10}$ | 1,000 | 3,0 $10^{-10}$ | 1,6 $10^{-10}$ | 9,7 $10^{-11}$ | 6,7 $10^{-11}$ | 5,4 $10^{-11}$ |
| Tl-199 | 7,42 h | 1,000 | 2,3 $10^{-10}$ | 1,000 | 1,5 $10^{-10}$ | 7,7 $10^{-11}$ | 4,8 $10^{-11}$ | 3,2 $10^{-11}$ | 2,6 $10^{-11}$ |
| Tl-200 | 1,09 d | 1,000 | 1,3 $10^{-9}$ | 1,000 | 9,1 $10^{-10}$ | 5,3 $10^{-10}$ | 3,5 $10^{-10}$ | 2,4 $10^{-10}$ | 2,0 $10^{-10}$ |
| Tl-201 | 3,04 d | 1,000 | 8,4 $10^{-10}$ | 1,000 | 5,5 $10^{-10}$ | 2,9 $10^{-10}$ | 1,8 $10^{-10}$ | 1,2 $10^{-10}$ | 9,5 $10^{-11}$ |
| Tl-202 | 12,2 d | 1,000 | 2,9 $10^{-9}$ | 1,000 | 2,1 $10^{-9}$ | 1,2 $10^{-9}$ | 7,9 $10^{-10}$ | 5,4 $10^{-10}$ | 4,5 $10^{-10}$ |
| Tl-204 | 3,78 a | 1,000 | 1,3 $10^{-8}$ | 1,000 | 8,5 $10^{-9}$ | 4,2 $10^{-9}$ | 2,5 $10^{-9}$ | 1,5 $10^{-9}$ | 1,2 $10^{-9}$ |
| Piombo[g)] | | | | | | | | | |
| Pb-195m | 0,263 h | 0,600 | 2,6 $10^{-10}$ | 0,200 | 1,6 $10^{-10}$ | 8,4 $10^{-11}$ | 5,2 $10^{-11}$ | 3,5 $10^{-11}$ | 2,9 $10^{-11}$ |
| Pb-198 | 2,40 h | 0,600 | 5,9 $10^{-10}$ | 0,200 | 4,8 $10^{-10}$ | 2,7 $10^{-10}$ | 1,7 $10^{-10}$ | 1,1 $10^{-10}$ | 1,0 $10^{-10}$ |
| Pb-199 | 1,50 h | 0,600 | 3,5 $10^{-10}$ | 0,200 | 2,6 $10^{-10}$ | 1,5 $10^{-10}$ | 9,4 $10^{-11}$ | 6,3 $10^{-11}$ | 5,4 $10^{-11}$ |
| Pb-200 | 21,5 h | 0,600 | 2,5 $10^{-9}$ | 0,200 | 2,0 $10^{-9}$ | 1,1 $10^{-9}$ | 7,0 $10^{-10}$ | 4,4 $10^{-10}$ | 4,0 $10^{-10}$ |
| Pb-201 | 9,40 h | 0,600 | 9,4 $10^{-10}$ | 0,200 | 7,8 $10^{-10}$ | 4,3 $10^{-10}$ | 2,7 $10^{-10}$ | 1,8 $10^{-10}$ | 1,6 $10^{-10}$ |
| Pb-202 | 3,00 $10^{5}$ a | 0,600 | 3,4 $10^{-8}$ | 0,200 | 1,6 $10^{-8}$ | 1,3 $10^{-8}$ | 1,9 $10^{-8}$ | 2,7 $10^{-8}$ | 8,8 $10^{-9}$ |
| Pb-202m | 3,62 h | 0,600 | 7,6 $10^{-10}$ | 0,200 | 6,1 $10^{-10}$ | 3,5 $10^{-10}$ | 2,3 $10^{-10}$ | 1,5 $10^{-10}$ | 1,3 $10^{-10}$ |
| Pb-203 | 2,17 d | 0,600 | 1,6 $10^{-9}$ | 0,200 | 1,3 $10^{-9}$ | 6,8 $10^{-10}$ | 4,3 $10^{-10}$ | 2,7 $10^{-10}$ | 2,4 $10^{-10}$ |
| Pb-205 | 1,43 $10^{7}$ a | 0,600 | 2,1 $10^{-9}$ | 0,200 | 9,9 $10^{-10}$ | 6,2 $10^{-10}$ | 6,1 $10^{-10}$ | 6,5 $10^{-10}$ | 2,8 $10^{-10}$ |
| Pb-209 | 3,25 h | 0,600 | 5,7 $10^{-10}$ | 0,200 | 3,8 $10^{-10}$ | 1,9 $10^{-10}$ | 1,1 $10^{-10}$ | 6,6 $10^{-11}$ | 5,7 $10^{-11}$ |
| Pb-210 | 22,3 a | 0,600 | 8,4 $10^{-6}$ | 0,200 | 3,6 $10^{-6}$ | 2,2 $10^{-6}$ | 1,9 $10^{-6}$ | 1,9 $10^{-6}$ | 6,9 $10^{-7}$ |
| Pb-211 | 0,601 h | 0,600 | 3,1 $10^{-9}$ | 0,200 | 1,4 $10^{-9}$ | 7,1 $10^{-10}$ | 4,1 $10^{-10}$ | 2,7 $10^{-10}$ | 1,8 $10^{-10}$ |
| Pb-212 | 10,6 h | 0,600 | 1,5 $10^{-7}$ | 0,200 | 6,3 $10^{-8}$ | 3,3 $10^{-8}$ | 2,0 $10^{-8}$ | 1,3 $10^{-8}$ | 6,0 $10^{-9}$ |
| Pb-214 | 0,447 h | 0,600 | 2,7 $10^{-9}$ | 0,200 | 1,0 $10^{-9}$ | 5,2 $10^{-10}$ | 3,1 $10^{-10}$ | 2,0 $10^{-10}$ | 1,4 $10^{-10}$ |
| Bismuto | | | | | | | | | |
| Bi-200 | 0,606 h | 0,100 | 4,2 $10^{-10}$ | 0,050 | 2,7 $10^{-10}$ | 1,5 $10^{-10}$ | 9,5 $10^{-11}$ | 6,4 $10^{-11}$ | 5,1 $10^{-11}$ |
| Bi-201 | 1,80 h | 0,100 | 1,0 $10^{-9}$ | 0,050 | 6,7 $10^{-10}$ | 3,6 $10^{-10}$ | 2,2 $10^{-10}$ | 1,4 $10^{-10}$ | 1,2 $10^{-10}$ |
| Bi-202 | 1,67 h | 0,100 | 6,4 $10^{-10}$ | 0,050 | 4,4 $10^{-10}$ | 2,5 $10^{-10}$ | 1,6 $10^{-10}$ | 1,1 $10^{-10}$ | 8,9 $10^{-11}$ |
| Bi-203 | 11,8 h | 0,100 | 3,5 $10^{-9}$ | 0,050 | 2,5 $10^{-9}$ | 1,4 $10^{-9}$ | 9,3 $10^{-10}$ | 6,0 $10^{-10}$ | 4,8 $10^{-10}$ |
| Bi-205 | 15,3 d | 0,100 | 6,1 $10^{-9}$ | 0,050 | 4,5 $10^{-9}$ | 2,6 $10^{-9}$ | 1,7 $10^{-9}$ | 1,1 $10^{-9}$ | 9,0 $10^{-10}$ |
| Bi-206 | 6,24 d | 0,100 | 1,4 $10^{-8}$ | 0,050 | 1,0 $10^{-8}$ | 5,7 $10^{-9}$ | 3,7 $10^{-9}$ | 2,4 $10^{-9}$ | 1,9 $10^{-9}$ |
| Bi-207 | 38,0 a | 0,100 | 1,0 $10^{-8}$ | 0,050 | 7,1 $10^{-9}$ | 3,9 $10^{-9}$ | 2,5 $10^{-9}$ | 1,6 $10^{-9}$ | 1,3 $10^{-9}$ |
| Bi-210 | 5,01 d | 0,100 | 1,5 $10^{-8}$ | 0,050 | 9,7 $10^{-9}$ | 4,8 $10^{-9}$ | 2,9 $10^{-9}$ | 1,6 $10^{-9}$ | 1,3 $10^{-9}$ |
| Bi-210m | 3,00 $10^{6}$ a | 0,100 | 2,1 $10^{-7}$ | 0,050 | 9,1 $10^{-8}$ | 4,7 $10^{-8}$ | 3,0 $10^{-8}$ | 1,9 $10^{-8}$ | 1,5 $10^{-8}$ |
| Bi-212 | 1,01 h | 0,100 | 3,2 $10^{-9}$ | 0,050 | 1,8 $10^{-9}$ | 8,7 $10^{-10}$ | 5,0 $10^{-10}$ | 3,3 $10^{-10}$ | 2,6 $10^{-10}$ |
| Bi-213 | 0,761 h | 0,100 | 2,5 $10^{-9}$ | 0,050 | 1,4 $10^{-9}$ | 6,7 $10^{-10}$ | 3,9 $10^{-10}$ | 2,5 $10^{-10}$ | 2,0 $10^{-10}$ |
| Bi-214 | 0,332 h | 0,100 | 1,4 $10^{-9}$ | 0,050 | 7,4 $10^{-10}$ | 3,6 $10^{-10}$ | 2,1 $10^{-10}$ | 1,4 $10^{-10}$ | 1,1 $10^{-10}$ |
| Polonio | | | | | | | | | |
| Po-203 | 0,612 h | 1,000 | 2,9 $10^{-10}$ | 0,500 | 2,4 $10^{-10}$ | 1,3 $10^{-10}$ | 8,5 $10^{-11}$ | 5,8 $10^{-11}$ | 4,6 $10^{-11}$ |
| Po-205 | 1,80 h | 1,000 | 3,5 $10^{-10}$ | 0,500 | 2,8 $10^{-10}$ | 1,6 $10^{-10}$ | 1,1 $10^{-10}$ | 7,2 $10^{-11}$ | 5,8 $10^{-11}$ |
| Po-207 | 5,83 h | 1,000 | 4,4 $10^{-10}$ | 0,500 | 5,7 $10^{-10}$ | 3,2 $10^{-10}$ | 2,1 $10^{-10}$ | 1,4 $10^{-10}$ | 1,1 $10^{-10}$ |
| Po-210 | 138 d | 1,000 | 2,6 $10^{-5}$ | 0,500 | 8,8 $10^{-6}$ | 4,4 $10^{-6}$ | 2,6 $10^{-6}$ | 1,6 $10^{-6}$ | 1,2 $10^{-6}$ |
| Astatino | | | | | | | | | |
| At-207 | 1,80 h | 1,000 | 2,5 $10^{-9}$ | 1,000 | 1,6 $10^{-9}$ | 8,0 $10^{-10}$ | 4,8 $10^{-10}$ | 2,9 $10^{-10}$ | 2,4 $10^{-10}$ |
| At-211 | 7,21 h | 1,000 | 1,2 $10^{-7}$ | 1,000 | 7,8 $10^{-8}$ | 3,8 $10^{-8}$ | 2,3 $10^{-8}$ | 1,3 $10^{-8}$ | 1,1 $10^{-8}$ |
| Francio | | | | | | | | | |
| Fr-222 | 0,240 h | 1,000 | 6,2 $10^{-9}$ | 1,000 | 3,9 $10^{-9}$ | 2,0 $10^{-9}$ | 1,3 $10^{-9}$ | 8,5 $10^{-10}$ | 7,2 $10^{-10}$ |
| Fr-223 | 0,363 h | 1,000 | 2,6 $10^{-8}$ | 1,000 | 1,7 $10^{-8}$ | 8,3 $10^{-9}$ | 5,0 $10^{-9}$ | 2,9 $10^{-9}$ | 2,4 $10^{-9}$ |
| Radio[h)] | | | | | | | | | |
| Ra-223 | 11,4 d | 0,600 | 5,3 $10^{-6}$ | 0,200 | 1,1 $10^{-6}$ | 5,7 $10^{-7}$ | 4,5 $10^{-7}$ | 3,7 $10^{-7}$ | 1,0 $10^{-7}$ |
| Ra-224 | 3,66 d | 0,600 | 2,7 $10^{-6}$ | 0,200 | 6,6 $10^{-7}$ | 3,5 $10^{-7}$ | 2,6 $10^{-7}$ | 2,0 $10^{-7}$ | 6,5 $10^{-8}$ |
| Ra-225 | 14,8 d | 0,600 | 7,1 $10^{-6}$ | 0,200 | 1,2 $10^{-6}$ | 6,1 $10^{-7}$ | 5,0 $10^{-7}$ | 4,4 $10^{-7}$ | 9,9 $10^{-8}$ |
| Ra-226 | 1,60 $10^{3}$ a | 0,600 | 4,7 $10^{-6}$ | 0,200 | 9,6 $10^{-7}$ | 6,2 $10^{-7}$ | 8,0 $10^{-7}$ | 1,5 $10^{-6}$ | 2,8 $10^{-7}$ |
| Ra-227 | 0,703 h | 0,600 | 1,1 $10^{-9}$ | 0,200 | 4,3 $10^{-10}$ | 2,5 $10^{-10}$ | 1,7 $10^{-10}$ | 1,3 $10^{-10}$ | 8,1 $10^{-11}$ |
| Ra-228 | 5,75 a | 0,600 | 3,0 $10^{-5}$ | 0,200 | 5,7 $10^{-6}$ | 3,4 $10^{-6}$ | 3,9 $10^{-6}$ | 5,3 $10^{-6}$ | 6,9 $10^{-7}$ |
| Attinio | | | | | | | | | |
| Ac-224 | 2,90 h | 0,005 | 1,0 $10^{-8}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 5,2 $10^{-9}$ | 2,6 $10^{-9}$ | 1,5 $10^{-9}$ | 8,8 $10^{-10}$ | 7,0 $10^{-10}$ |
| Ac-225 | 10,0 d | 0,005 | 4,6 $10^{-7}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 1,8 $10^{-7}$ | 9,1 $10^{-8}$ | 5,4 $10^{-8}$ | 3,0 $10^{-8}$ | 2,4 $10^{-8}$ |
| Ac-226 | 1,21 d | 0,005 | 1,4 $10^{-7}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 7,6 $10^{-8}$ | 3,8 $10^{-8}$ | 2,3 $10^{-8}$ | 1,3 $10^{-8}$ | 1,0 $10^{-8}$ |

[g)] Il valore $f_1$ per le persone di età compresa tra 1 e 15 anni è 0,4.
[h)] Il valore $f_1$ per le persone di età compresa tra 1 e 15 anni è 0,3.

| **Nuclide** | **Tempo di dimezzamento** | **Età ≤ 1 a** | | **Età:** | **1-2 a** | **2-7 a** | **7-12 a** | **12-17 a** | **> 17 a** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | $f_1$ | h(g) | $f_1$ | h(g) | h(g) | h(g) | h(g) | h(g) |
| Ac-227 | 21,8 a | 0,005 | 3,3 $10^{-5}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 3,1 $10^{-6}$ | 2,2 $10^{-6}$ | 1,5 $10^{-6}$ | 1,2 $10^{-6}$ | 1,1 $10^{-6}$ |
| Ac-228 | 6,13 h | 0,005 | 7,4 $10^{-9}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 2,8 $10^{-9}$ | 1,4 $10^{-9}$ | 8,7 $10^{-10}$ | 5,3 $10^{-10}$ | 4,3 $10^{-10}$ |
| Torio | | | | | | | | | |
| Th-226 | 0,515 h | 0,005 | 4,4 $10^{-9}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 2,4 $10^{-9}$ | 1,2 $10^{-9}$ | 6,7 $10^{-10}$ | 4,5 $10^{-10}$ | 3,5 $10^{-10}$ |
| Th-227 | 18,7 d | 0,005 | 3,0 $10^{-7}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 7,0 $10^{-8}$ | 3,6 $10^{-8}$ | 2,3 $10^{-8}$ | 1,5 $10^{-8}$ | 8,8 $10^{-9}$ |
| Th-228 | 1,91 a | 0,005 | 3,7 $10^{-6}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 3,7 $10^{-7}$ | 2,2 $10^{-7}$ | 1,5 $10^{-7}$ | 9,4 $10^{-8}$ | 7,2 $10^{-8}$ |
| Th-229 | 7,34 $10^{3}$ a | 0,005 | 1,1 $10^{-5}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 1,0 $10^{-6}$ | 7,8 $10^{-7}$ | 6,2 $10^{-7}$ | 5,3 $10^{-7}$ | 4,9 $10^{-7}$ |
| Th-230 | 7,70 $10^{4}$ a | 0,005 | 4,1 $10^{-6}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 4,1 $10^{-7}$ | 3,1 $10^{-7}$ | 2,4 $10^{-7}$ | 2,2 $10^{-7}$ | 2,1 $10^{-7}$ |
| Th-231 | 1,06 d | 0,005 | 3,9 $10^{-9}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 2,5 $10^{-9}$ | 1,2 $10^{-9}$ | 7,4 $10^{-10}$ | 4,2 $10^{-10}$ | 3,4 $10^{-10}$ |
| Th-232 | 1,40 $10^{10}$ a | 0,005 | 4,6 $10^{-6}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 4,5 $10^{-7}$ | 3,5 $10^{-7}$ | 2,9 $10^{-7}$ | 2,5 $10^{-7}$ | 2,3 $10^{-7}$ |
| Th-234 | 24,1 d | 0,005 | 4,0 $10^{-8}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 2,5 $10^{-8}$ | 1,3 $10^{-8}$ | 7,4 $10^{-9}$ | 4,2 $10^{-9}$ | 3,4 $10^{-9}$ |
| Protattinio | | | | | | | | | |
| Pa-227 | 0,638 h | 0,005 | 5,8 $10^{-9}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 3,2 $10^{-9}$ | 1,5 $10^{-9}$ | 8,7 $10^{-10}$ | 5,8 $10^{-10}$ | 4,5 $10^{-10}$ |
| Pa-228 | 22,0 h | 0,005 | 1,2 $10^{-8}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 4,8 $10^{-9}$ | 2,6 $10^{-9}$ | 1,6 $10^{-9}$ | 9,7 $10^{-10}$ | 7,8 $10^{-10}$ |
| Pa-230 | 17,4 d | 0,005 | 2,6 $10^{-8}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 5,7 $10^{-9}$ | 3,1 $10^{-9}$ | 1,9 $10^{-9}$ | 1,1 $10^{-9}$ | 9,2 $10^{-10}$ |
| Pa-231 | 3,27 $10^{4}$ a | 0,005 | 1,3 $10^{-5}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 1,3 $10^{-6}$ | 1,1 $10^{-6}$ | 9,2 $10^{-7}$ | 8,0 $10^{-7}$ | 7,1 $10^{-7}$ |
| Pa-232 | 1,31 d | 0,005 | 6,3 $10^{-9}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 4,2 $10^{-9}$ | 2,2 $10^{-9}$ | 1,4 $10^{-9}$ | 8,9 $10^{-10}$ | 7,2 $10^{-10}$ |
| Pa-233 | 27,0 d | 0,005 | 9,7 $10^{-9}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 6,2 $10^{-9}$ | 3,2 $10^{-9}$ | 1,9 $10^{-9}$ | 1,1 $10^{-9}$ | 8,7 $10^{-10}$ |
| Pa-234 | 6,70 h | 0,005 | 5,0 $10^{-9}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 3,2 $10^{-9}$ | 1,7 $10^{-9}$ | 1,0 $10^{-9}$ | 6,4 $10^{-10}$ | 5,1 $10^{-10}$ |
| Uranio | | | | | | | | | |
| U-230 | 20,8 d | 0,040 | 7,9 $10^{-7}$ | 0,020 | 3,0 $10^{-7}$ | 1,5 $10^{-7}$ | 1,0 $10^{-7}$ | 6,6 $10^{-8}$ | 5,6 $10^{-8}$ |
| U-231 | 4,20 d | 0,040 | 3,1 $10^{-9}$ | 0,020 | 2,0 $10^{-9}$ | 1,0 $10^{-9}$ | 6,1 $10^{-10}$ | 3,5 $10^{-10}$ | 2,8 $10^{-10}$ |
| U-232 | 72,0 a | 0,040 | 2,5 $10^{-6}$ | 0,020 | 8,2 $10^{-7}$ | 5,8 $10^{-7}$ | 5,7 $10^{-7}$ | 6,4 $10^{-7}$ | 3,3 $10^{-7}$ |
| U-233 | 1,58 $10^{5}$ a | 0,040 | 3,8 $10^{-7}$ | 0,020 | 1,4 $10^{-7}$ | 9,2 $10^{-8}$ | 7,8 $10^{-8}$ | 7,8 $10^{-8}$ | 5,1 $10^{-8}$ |
| U-234 | 2,44 $10^{5}$ a | 0,040 | 3,7 $10^{-7}$ | 0,020 | 1,3 $10^{-7}$ | 8,8 $10^{-8}$ | 7,4 $10^{-8}$ | 7,4 $10^{-8}$ | 4,9 $10^{-8}$ |
| U-235 | 7,04 $10^{8}$ a | 0,040 | 3,5 $10^{-7}$ | 0,020 | 1,3 $10^{-7}$ | 8,5 $10^{-8}$ | 7,1 $10^{-8}$ | 7,0 $10^{-8}$ | 4,7 $10^{-8}$ |
| U-236 | 2,34 $10^{7}$ a | 0,040 | 3,5 $10^{-7}$ | 0,020 | 1,3 $10^{-7}$ | 8,4 $10^{-8}$ | 7,0 $10^{-8}$ | 7,0 $10^{-8}$ | 4,7 $10^{-8}$ |
| U-237 | 6,75 d | 0,040 | 8,3 $10^{-9}$ | 0,020 | 5,4 $10^{-9}$ | 2,8 $10^{-9}$ | 1,6 $10^{-9}$ | 9,5 $10^{-10}$ | 7,6 $10^{-10}$ |
| U-238 | 4,47 $10^{9}$ a | 0,040 | 3,4 $10^{-7}$ | 0,020 | 1,2 $10^{-7}$ | 8,0 $10^{-8}$ | 6,8 $10^{-8}$ | 6,7 $10^{-8}$ | 4,5 $10^{-8}$ |
| U-239 | 0,392 h | 0,040 | 3,4 $10^{-10}$ | 0,020 | 1,9 $10^{-10}$ | 9,3 $10^{-11}$ | 5,4 $10^{-11}$ | 3,5 $10^{-11}$ | 2,7 $10^{-11}$ |
| U-240 | 14,1 h | 0,040 | 1,3 $10^{-8}$ | 0,020 | 8,1 $10^{-9}$ | 4,1 $10^{-9}$ | 2,4 $10^{-9}$ | 1,4 $10^{-9}$ | 1,1 $10^{-9}$ |
| Nettunio | | | | | | | | | |
| Np-232 | 0,245 h | 0,005 | 8,7 $10^{-11}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 5,1 $10^{-11}$ | 2,7 $10^{-11}$ | 1,7 $10^{-11}$ | 1,2 $10^{-11}$ | 9,7 $10^{-12}$ |
| Np-233 | 0,603 h | 0,005 | 2,1 $10^{-11}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 1,3 $10^{-11}$ | 6,6 $10^{-12}$ | 4,0 $10^{-12}$ | 2,8 $10^{-12}$ | 2,2 $10^{-12}$ |
| Np-234 | 4,40 d | 0,005 | 6,2 $10^{-9}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 4,4 $10^{-9}$ | 2,4 $10^{-9}$ | 1,6 $10^{-9}$ | 1,0 $10^{-9}$ | 8,1 $10^{-10}$ |
| Np-235 | 1,08 a | 0,005 | 7,1 $10^{-10}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 4,1 $10^{-10}$ | 2,0 $10^{-10}$ | 1,2 $10^{-10}$ | 6,8 $10^{-11}$ | 5,3 $10^{-11}$ |
| Np-236 | 1,15 $10^{5}$ a | 0,005 | 1,9 $10^{-7}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 2,4 $10^{-8}$ | 1,8 $10^{-8}$ | 1,8 $10^{-8}$ | 1,8 $10^{-8}$ | 1,7 $10^{-8}$ |
| Np-236 | 22,5 h | 0,005 | 2,5 $10^{-9}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 1,3 $10^{-9}$ | 6,6 $10^{-10}$ | 4,0 $10^{-10}$ | 2,4 $10^{-10}$ | 1,9 $10^{-10}$ |
| Np-237 | 2,14 $10^{6}$ a | 0,005 | 2,0 $10^{-6}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 2,1 $10^{-7}$ | 1,4 $10^{-7}$ | 1,1 $10^{-7}$ | 1,1 $10^{-7}$ | 1,1 $10^{-7}$ |
| Np-238 | 2,12 d | 0,005 | 9,5 $10^{-9}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 6,2 $10^{-9}$ | 3,2 $10^{-9}$ | 1,9 $10^{-9}$ | 1,1 $10^{-9}$ | 9,1 $10^{-10}$ |
| Np-239 | 2,36 d | 0,005 | 8,9 $10^{-9}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 5,7 $10^{-9}$ | 2,9 $10^{-9}$ | 1,7 $10^{-9}$ | 1,0 $10^{-9}$ | 8,0 $10^{-10}$ |
| Np-240 | 1,08 h | 0,005 | 8,7 $10^{-10}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 5,2 $10^{-10}$ | 2,6 $10^{-10}$ | 1,6 $10^{-10}$ | 1,0 $10^{-10}$ | 8,2 $10^{-11}$ |
| Plutonio | | | | | | | | | |
| Pu-234 | 8,80 h | 0,005 | 2,1 $10^{-9}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 1,1 $10^{-9}$ | 5,5 $10^{-10}$ | 3,3 $10^{-10}$ | 2,0 $10^{-10}$ | 1,6 $10^{-10}$ |
| Pu-235 | 0,422 h | 0,005 | 2,2 $10^{-11}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 1,3 $10^{-11}$ | 6,5 $10^{-12}$ | 3,9 $10^{-12}$ | 2,7 $10^{-12}$ | 2,1 $10^{-12}$ |
| Pu-236 | 2,85 a | 0,005 | 2,1 $10^{-6}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 2,2 $10^{-7}$ | 1,4 $10^{-7}$ | 1,0 $10^{-7}$ | 8,5 $10^{-8}$ | 8,7 $10^{-8}$ |
| Pu-237 | 45,3 d | 0,005 | 1,1 $10^{-9}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 6,9 $10^{-10}$ | 3,6 $10^{-10}$ | 2,2 $10^{-10}$ | 1,3 $10^{-10}$ | 1,0 $10^{-10}$ |
| Pu-238 | 87,7 a | 0,005 | 4,0 $10^{-6}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 4,0 $10^{-7}$ | 3,1 $10^{-7}$ | 2,4 $10^{-7}$ | 2,2 $10^{-7}$ | 2,3 $10^{-7}$ |
| Pu-239 | 2,41 $10^{4}$ a | 0,005 | 4,2 $10^{-6}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 4,2 $10^{-7}$ | 3,3 $10^{-7}$ | 2,7 $10^{-7}$ | 2,4 $10^{-7}$ | 2,5 $10^{-7}$ |
| Pu-240 | 6,54 $10^{3}$ a | 0,005 | 4,2 $10^{-6}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 4,2 $10^{-7}$ | 3,3 $10^{-7}$ | 2,7 $10^{-7}$ | 2,4 $10^{-7}$ | 2,5 $10^{-7}$ |
| Pu-241 | 14,4 a | 0,005 | 5,6 $10^{-8}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 5,7 $10^{-9}$ | 5,5 $10^{-9}$ | 5,1 $10^{-9}$ | 4,8 $10^{-9}$ | 4,8 $10^{-9}$ |
| Pu-242 | 3,76 $10^{5}$ a | 0,005 | 4,0 $10^{-6}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 4,0 $10^{-7}$ | 3,2 $10^{-7}$ | 2,6 $10^{-7}$ | 2,3 $10^{-7}$ | 2,4 $10^{-7}$ |
| Pu-243 | 4,95 h | 0,005 | 1,0 $10^{-9}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 6,2 $10^{-10}$ | 3,1 $10^{-10}$ | 1,8 $10^{-10}$ | 1,1 $10^{-10}$ | 8,5 $10^{-11}$ |
| Pu-244 | 8,26 $10^{7}$ a | 0,005 | 4,0 $10^{-6}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 4,1 $10^{-7}$ | 3,2 $10^{-7}$ | 2,6 $10^{-7}$ | 2,3 $10^{-7}$ | 2,4 $10^{-7}$ |
| Pu-245 | 10,5 h | 0,005 | 8,0 $10^{-9}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 5,1 $10^{-9}$ | 2,6 $10^{-9}$ | 1,5 $10^{-9}$ | 8,9 $10^{-10}$ | 7,2 $10^{-10}$ |
| Pu-246 | 10,9 d | 0,005 | 3,6 $10^{-8}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 2,3 $10^{-8}$ | 1,2 $10^{-8}$ | 7 1 $10^{-9}$ | 4,1 $10^{-9}$ | 3,3 $10^{-9}$ |
| Americio | | | | | | | | | |
| Am-237 | 1,22 h | 0,005 | 1,7 $10^{-10}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 1,0 $10^{-10}$ | 5,5 $10^{-11}$ | 3,3 $10^{-11}$ | 2,2 $10^{-11}$ | 1,8 $10^{-11}$ |

| Nuclide | Tempo di dimezzamento | Età ≤ 1 a | | Età: | 1-2 a | 2-7 a | 7-12 a | 12-17 a | > 17 a |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | $f_1$ | h(g) | $f_1$ | h(g) | h(g) | h(g) | h(g) | h(g) |
| Am-238 | 1,63 h | 0,005 | 2,5 $10^{-10}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 1,6 $10^{-10}$ | 9,1 $10^{-11}$ | 5,9 $10^{-11}$ | 4,0 $10^{-11}$ | 3,2 $10^{-11}$ |
| Am-239 | 11,9 h | 0,005 | 2,6 $10^{-9}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 1,7 $10^{-9}$ | 8,4 $10^{-10}$ | 5,1 $10^{-10}$ | 3,0 $10^{-10}$ | 2,4 $10^{-10}$ |
| Am-240 | 2,12 d | 0,005 | 4,7 $10^{-9}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 3,3 $10^{-9}$ | 1,8 $10^{-9}$ | 1,2 $10^{-9}$ | 7,3 $10^{-10}$ | 5,8 $10^{-10}$ |
| Am-241 | 4,32 $10^{2}$ a | 0,005 | 3,7 $10^{-6}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 3,7 $10^{-7}$ | 2,7 $10^{-7}$ | 2,2 $10^{-7}$ | 2,0 $10^{-7}$ | 2,0 $10^{-7}$ |
| Am-242 | 16,0 h | 0,005 | 5,0 $10^{-9}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 2,2 $10^{-9}$ | 1,1 $10^{-9}$ | 6,4 $10^{-10}$ | 3,7 $10^{-10}$ | 3,0 $10^{-10}$ |
| Am-242m | 1,52 $10^{2}$ a | 0,005 | 3,1 $10^{-6}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 3,0 $10^{-7}$ | 2,3 $10^{-7}$ | 2,0 $10^{-7}$ | 1,9 $10^{-7}$ | 1,9 $10^{-7}$ |
| Am-243 | 7,38 $10^{3}$ a | 0,005 | 3,6 $10^{-6}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 3,7 $10^{-7}$ | 2,7 $10^{-7}$ | 2,2 $10^{-7}$ | 2,0 $10^{-7}$ | 2,0 $10^{-7}$ |
| Am-244 | 10,1 h | 0,005 | 4,9 $10^{-9}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 3,1 $10^{-9}$ | 1,6 $10^{-9}$ | 9,6 $10^{-10}$ | 5,8 $10^{-10}$ | 4,6 $10^{-10}$ |
| Am-244m | 0,433 h | 0,005 | 3,7 $10^{-10}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 2,0 $10^{-10}$ | 9,6 $10^{-11}$ | 5,5 $10^{-11}$ | 3,7 $10^{-11}$ | 2,9 $10^{-11}$ |
| Am-245 | 2,05 h | 0,005 | 6,8 $10^{-10}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 4,5 $10^{-10}$ | 2,2 $10^{-10}$ | 1,3 $10^{-10}$ | 7,9 $10^{-11}$ | 6,2 $10^{-11}$ |
| Am-246 | 0,650 h | 0,005 | 6,7 $10^{-10}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 3,8 $10^{-10}$ | 1,9 $10^{-10}$ | 1,1 $10^{-10}$ | 7,3 $10^{-11}$ | 5,8 $10^{-11}$ |
| Am-246m | 0,417 h | 0,005 | 3,9 $10^{-10}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 2,2 $10^{-10}$ | 1,1 $10^{-10}$ | 6,4 $10^{-11}$ | 4,4 $10^{-11}$ | 3,4 $10^{-11}$ |
| Curio | | | | | | | | | |
| Cm-238 | 2,40 h | 0,005 | 7,8 $10^{-10}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 4,9 $10^{-10}$ | 2,6 $10^{-10}$ | 1,6 $10^{-10}$ | 1,0 $10^{-10}$ | 8,0 $10^{-11}$ |
| Cm-240 | 27,0 d | 0,005 | 2,2 $10^{-7}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 4,8 $10^{-8}$ | 2,5 $10^{-8}$ | 1,5 $10^{-8}$ | 9,2 $10^{-9}$ | 7,6 $10^{-9}$ |
| Cm-241 | 32,8 d | 0,005 | 1,1 $10^{-8}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 5,7 $10^{-9}$ | 3,0 $10^{-9}$ | 1,9 $10^{-9}$ | 1,1 $10^{-9}$ | 9,1 $10^{-10}$ |
| Cm-242 | 163 d | 0,005 | 5,9 $10^{-7}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 7,6 $10^{-8}$ | 3,9 $10^{-8}$ | 2,4 $10^{-8}$ | 1,5 $10^{-8}$ | 1,2 $10^{-8}$ |
| Cm-243 | 28,5 a | 0,005 | 3,2 $10^{-6}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 3,3 $10^{-7}$ | 2,2 $10^{-7}$ | 1,6 $10^{-7}$ | 1,4 $10^{-7}$ | 1,5 $10^{-7}$ |
| Cm-244 | 18,1 a | 0,005 | 2,9 $10^{-6}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 2,9 $10^{-7}$ | 1,9 $10^{-7}$ | 1,4 $10^{-7}$ | 1,2 $10^{-7}$ | 1,2 $10^{-7}$ |
| Cm-245 | 8,50 $10^{3}$ a | 0,005 | 3,7 $10^{-6}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 3,7 $10^{-7}$ | 2,8 $10^{-7}$ | 2,3 $10^{-7}$ | 2,1 $10^{-7}$ | 2,1 $10^{-7}$ |
| Cm-246 | 4,73 $10^{3}$ a | 0,005 | 3,7 $10^{-6}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 3,7 $10^{-7}$ | 2,8 $10^{-7}$ | 2,2 $10^{-7}$ | 2,1 $10^{-7}$ | 2,1 $10^{-7}$ |
| Cm-247 | 1,56 $10^{7}$ a | 0,005 | 3,4 $10^{-6}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 3,5 $10^{-7}$ | 2,6 $10^{-7}$ | 2,1 $10^{-7}$ | 1,9 $10^{-7}$ | 1,9 $10^{-7}$ |
| Cm-248 | 3,39 $10^{5}$ a | 0,005 | 1,4 $10^{-5}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 1,4 $10^{-6}$ | 1,0 $10^{-6}$ | 8,4 $10^{-7}$ | 7,7 $10^{-7}$ | 7,7 $10^{-7}$ |
| Cm-249 | 1,07 h | 0,005 | 3,9 $10^{-10}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 2,2 $10^{-10}$ | 1,1 $10^{-10}$ | 6,1 $10^{-11}$ | 4,0 $10^{-11}$ | 3,1 $10^{-11}$ |
| Cm-250 | 6,90 $10^{3}$ a | 0,005 | 7,8 $10^{-5}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 8,2 $10^{-6}$ | 6,0 $10^{-6}$ | 4,9 $10^{-6}$ | 4,4 $10^{-6}$ | 4,4 $10^{-6}$ |
| Berchelio | | | | | | | | | |
| Bk-245 | 4,94 d | 0,005 | 6,1 $10^{-9}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 3,9 $10^{-9}$ | 2,0 $10^{-9}$ | 1,2 $10^{-9}$ | 7,2 $10^{-10}$ | 5,7 $10^{-10}$ |
| Bk-246 | 1,83 d | 0,005 | 3,7 $10^{-9}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 2,6 $10^{-9}$ | 1,4 $10^{-9}$ | 9,4 $10^{-10}$ | 6,0 $10^{-10}$ | 4,8 $10^{-10}$ |
| Bk-247 | 1,38 $10^{3}$ a | 0,005 | 8,9 $10^{-6}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 8,6 $10^{-7}$ | 6,3 $10^{-7}$ | 4,6 $10^{-7}$ | 3,8 $10^{-7}$ | 3,5 $10^{-7}$ |
| Bk-249 | 320 d | 0,005 | 2,2 $10^{-8}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 2,9 $10^{-9}$ | 1,9 $10^{-9}$ | 1,4 $10^{-9}$ | 1,1 $10^{-9}$ | 9,7 $10^{-10}$ |
| Bk-250 | 3,22 h | 0,005 | 1,5 $10^{-9}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 8,5 $10^{-10}$ | 4,4 $10^{-10}$ | 2,7 $10^{-10}$ | 1,7 $10^{-10}$ | 1,4 $10^{-10}$ |
| Canfornio | | | | | | | | | |
| Cf-244 | 0,323 h | 0,005 | 9,8 $10^{-10}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 4,8 $10^{-10}$ | 2,4 $10^{-10}$ | 1,3 $10^{-10}$ | 8,9 $10^{-11}$ | 7,0 $10^{-11}$ |
| Cf-246 | 1,49 d | 0,005 | 5,0 $10^{-8}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 2,4 $10^{-8}$ | 1,2 $10^{-8}$ | 7,3 $10^{-9}$ | 4,1 $10^{-9}$ | 3,3 $10^{-9}$ |
| Cf-248 | 334 d | 0,005 | 1,5 $10^{-6}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 1,6 $10^{-7}$ | 9,9 $10^{-8}$ | 6,0 $10^{-8}$ | 3,3 $10^{-8}$ | 2,8 $10^{-8}$ |
| Cf-249 | 3,50 $10^{2}$ a | 0,005 | 9,0 $10^{-6}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 8,7 $10^{-7}$ | 6,4 $10^{-7}$ | 4,7 $10^{-7}$ | 3,8 $10^{-7}$ | 3,5 $10^{-7}$ |
| Cf-250 | 13,1 a | 0,005 | 5,7 $10^{-6}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 5,5 $10^{-7}$ | 3,7 $10^{-7}$ | 2,3 $10^{-7}$ | 1,7 $10^{-7}$ | 1,6 $10^{-7}$ |
| Cf-251 | 8,98 $10^{2}$ a | 0,005 | 9,1 $10^{-6}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 8,8 $10^{-7}$ | 6,5 $10^{-7}$ | 4,7 $10^{-7}$ | 3,9 $10^{-7}$ | 3,6 $10^{-7}$ |
| Cf-252 | 2,64 a | 0,005 | 5,0 $10^{-6}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 5,1 $10^{-7}$ | 3,2 $10^{-7}$ | 1,9 $10^{-7}$ | 1,0 $10^{-7}$ | 9,0 $10^{-8}$ |
| Cf-253 | 17,8 d | 0,005 | 1,0 $10^{-7}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 1,1 $10^{-8}$ | 6,0 $10^{-9}$ | 3,7 $10^{-9}$ | 1,8 $10^{-9}$ | 1,4 $10^{-9}$ |
| Cf-254 | 60,5 d | 0,005 | 1,1 $10^{-5}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 2,6 $10^{-6}$ | 1,4 $10^{-6}$ | 8,4 $10^{-7}$ | 5,0 $10^{-7}$ | 4,0 $10^{-7}$ |
| Einsteinio | | | | | | | | | |
| Es-250 | 2,10 h | 0,005 | 2,3 $10^{-10}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 9,9 $10^{-11}$ | 5,7 $10^{-11}$ | 3,7 $10^{-11}$ | 2,6 $10^{-11}$ | 2,1 $10^{-11}$ |
| Es-251 | 1,38 d | 0,005 | 1,9 $10^{-9}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 1,2 $10^{-9}$ | 6,1 $10^{-10}$ | 3,7 $10^{-10}$ | 2,2 $10^{-10}$ | 1,7 $10^{-10}$ |
| Es-253 | 20,5 d | 0,005 | 1,7 $10^{-7}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 4,5 $10^{-8}$ | 2,3 $10^{-8}$ | 1,4 $10^{-8}$ | 7,6 $10^{-9}$ | 6,1 $10^{-9}$ |
| Es-254 | 276 d | 0,005 | 1,4 $10^{-6}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 1,6 $10^{-7}$ | 9,8 $10^{-8}$ | 6,0 $10^{-8}$ | 3,3 $10^{-8}$ | 2,8 $10^{-8}$ |
| Es-254m | 1,64 d | 0,005 | 5,7 $10^{-8}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 3,0 $10^{-8}$ | 1,5 $10^{-8}$ | 9,1 $10^{-9}$ | 5,2 $10^{-9}$ | 4,2 $10^{-9}$ |
| Fermio | | | | | | | | | |
| Fm-252 | 22,7 h | 0,005 | 3,8 $10^{-8}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 2,0 $10^{-8}$ | 9,9 $10^{-9}$ | 5,9 $10^{-9}$ | 3,3 $10^{-9}$ | 2,7 $10^{-9}$ |
| Fm-253 | 3,00 d | 0,005 | 2,5 $10^{-8}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 6,7 $10^{-9}$ | 3,4 $10^{-9}$ | 2,1 $10^{-9}$ | 1,1 $10^{-9}$ | 9,1 $10^{-10}$ |
| Fm-254 | 3,24 h | 0,005 | 5,6 $10^{-9}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 3,2 $10^{-9}$ | 1,6 $10^{-9}$ | 9,3 $10^{-10}$ | 5,6 $10^{-10}$ | 4,4 $10^{-10}$ |
| Fm-255 | 20,1 h | 0,005 | 3,3 $10^{-8}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 1,9 $10^{-8}$ | 9,5 $10^{-9}$ | 5,6 $10^{-9}$ | 3,2 $10^{-9}$ | 2,5 $10^{-9}$ |
| Fm-257 | 101 d | 0,005 | 9,8 $10^{-7}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 1,1 $10^{-7}$ | 6,5 $10^{-8}$ | 4,0 $10^{-8}$ | 1,9 $10^{-8}$ | 1,5 $10^{-8}$ |
| Mendelevio | | | | | | | | | |
| Md-257 | 5,20 h | 0,005 | 3,1 $10^{-9}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 8,8 $10^{-10}$ | 4,5 $10^{-10}$ | 2,7 $10^{-10}$ | 1,5 $10^{-10}$ | 1,2 $10^{-10}$ |
| Md-258 | 55,0 d | 0,005 | 6,3 $10^{-7}$ | 5,0 $10^{-4}$ | 8,9 $10^{-8}$ | 5,0 $10^{-8}$ | 3,0 $10^{-8}$ | 1,6 $10^{-8}$ | 1,3 $10^{-8}$ |
| | | | | | | | | | |

TABELLA IV.5

Valori di $f_l$ per il calcolo dei coefficienti della dose efficace da ingestione per lavoratori

| Elemento | $f_l$ | Composti |
|---|---|---|
| Idrogeno | 1,000 | Ingestione di acqua tritiata |
| | 1,000 | Tritio legato organicamente |
| Berillio | 0,005 | Tutti i composti |
| Carbonio | 1,000 | Traccianti organici |
| Fluoro | 1,000 | Tutti i composti |
| Sodio | 1,000 | Tutti i composti |
| Magnesio | 0,500 | Tutti i composti |
| Alluminio | 0,010 | Tutti i composti |
| Silicio | 0,010 | Tutti i composti |
| Fosforo | 0,800 | Tutti i composti |
| Zolfo | 0,800 | Composti inorganici |
| | 0,100 | Zolfo elementare |
| | 1,000 | Zolfo organico |
| Cloro | 1,000 | Tutti i composti |
| Potassio | 1,000 | Tutti i composti |
| Calcio | 0,300 | Tutti i composti |
| Scandio | $1,0\ 10^{-4}$ | Tutti i composti |
| Titanio | 0,010 | Tutti i composti |
| Vanadio | 0,010 | Tutti i composti |
| Cromio | 0,100 | Composti esavalenti |
| | 0,010 | Composti trivalenti |
| Manganese | 0,100 | Tutti i composti |
| Ferro | 0,100 | Tutti i composti |
| Cobalto | 0,100 | Composti non specificati |
| | 0,050 | Ossidi, idrosidi |
| Nichel | 0,050 | Tutti i composti |
| Rame | 0,500 | Tutti i composti |
| Zinco | 0,500 | Tutti i composti |
| Gallio | 0,001 | Tutti i composti |
| Germanio | 1,000 | Tutti i composti |
| Arsenico | 0,500 | Tutti i composti |
| Selenio | 0,800 | Composti non specificati |
| | 0,050 | Selenio elementare e seleniuri |
| Bromo | 1,000 | Tutti i composti |
| Rubidio | 1,000 | Tutti i composti |
| Stronzio | 0,300 | Composti non specificati |
| | 0,010 | Titanato di stronzio ($SrTiO_3$) |
| Ittrio | $1,0\ 10^{-4}$ | Tutti i composti |
| Zirconio | 0,002 | Tutti i composti |
| Niobio | 0,010 | Tutti i composti |
| Molibdeno | 0,800 | Composti non specificati |

| Elemento | $f_1$ | Composti |
|---|---|---|
| | 0,050 | Solfuro di molibdeno |
| Tecnezio | 0,800 | Tutti i composti |
| Rutenio | 0,050 | Tutti i composti |
| Rodio | 0.050 | Tutti i composti |
| Palladio | 0.005 | Tutti i composti |
| Argento | 0,050 | Tutti i composti |
| Cadmio | 0,050 | Tutti i composti inorganici |
| Indio | 0,020 | Tutti i composti |
| Stagno | 0,020 | Tutti i composti |
| Antimonio | 0,100 | Tutti i composti |
| Tellurio | 0,300 | Tutti i composti |
| Iodio | 1,000 | Tutti i composti |
| Cesio | 1,000 | Tutti i composti |
| Bario | 0,100 | Tutti i composti |
| Lantanio | 5.0 $10^{-4}$ | Tutti i composti |
| Cerio | 5.0 $10^{-4}$ | Tutti i composti |
| Praseodimio | 5.0 $10^{-4}$ | Tutti i composti |
| Neodimio | 5,0 $10^{-4}$ | Tutti i composti |
| Prometio | 5.0 $10^{-4}$ | Tutti i composti |
| Samario | 5,0 $10^{-4}$ | Tutti i composti |
| Europio | 5.0 $10^{-4}$ | Tutti i composti |
| Gadolinio | 5.0 $10^{-4}$ | Tutti i composti |
| Terbio | 5.0 $10^{-4}$ | Tutti i composti |
| Disprosio | 5.0 $10^{-4}$ | Tutti i composti |
| Olmio | 5.0 $10^{-4}$ | Tutti i composti |
| Erbio | 5.0 $10^{-4}$ | Tutti i composti |
| Tulio | 5.0 $10^{-4}$ | Tutti i composti |
| Itterbio | 5.0 $10^{-4}$ | Tutti i composti |
| Lutezio | 5.0 $10^{-4}$ | Tutti i composti |
| Afnio | 0.002 | Tutti i composti |
| Tantalio | 0.001 | Tutti i composti |
| Tungsteno | 0.300 | Composti non specificati |
| | 0,010 | Acido tungstico |
| Renio | 0,800 | Tutti i composti |
| Osmio | 0,010 | Tutti i composti |
| Iridio | 0,010 | Tutti i composti |
| Platino | 0,010 | Tutti i composti |
| Oro | 0,100 | Tutti i composti |
| Mercurio | 0.020 | Tutti i composti inorganici |
| Mercurio | 1.000 | Metilmercurio |
| | 0.400 | Composti organici non specificati |
| Tallio | 1,000 | Tutti i composti |
| Piombo | 0.200 | Tutti i composti |
| Bismuto | 0,050 | Tutti i composti |
| Polonio | 0,100 | Tutti i composti |
| Astatinio | 1,000 | Tutti i composti |
| Francio | 1,000 | Tutti i composti |

| Elemento | $f_1$ | Composti |
|---|---|---|
| Radio | 0,200 | Tutti i composti |
| Attinio | 5,0 $10^{-4}$ | Tutti i composti |
| Torio | 5,0 $10^{-4}$ | Composti non specificati |
| | 2.0 $10^{-4}$ | Ossidi e idrossidi |
| Protattinio | 5,0 $10^{-4}$ | Tutti i composti |
| Uranio | 0,020 | Composti non specificati |
| | 0,002 | La maggior parte dei composti tetravalenti, per esempio $UO_2$, $U_3O_8$, $UF_4$ |
| Nettunio | 5,0 $10^{-4}$ | Tutti i composti |
| Plutonio | 5,0 $10^{-4}$ | Composti non specificati |
| | 1,0 $10^{-4}$ | Nitrati |
| | 1,0 $10^{-4}$ | Ossidi insolubili |
| Americio | 5.0 $10^{-4}$ | Tutti i composti |
| Curio | 5.0 $10^{-4}$ | Tutti i composti |
| Berchelio | 5.0 $10^{-4}$ | Tutti i composti |
| Californio | 5.0 $10^{-4}$ | Tutti i composti |
| Einsteinio | 5.0 $10^{-4}$ | Tutti i composti |
| Fermio | 5.0 $10^{-4}$ | Tutti i composti |
| Mendelevio | 5.0 $10^{-4}$ | Tutti i composti |

## TABELLA IV.6

Composti, tipi di assorbimento polmonare e valori di $f_1$ per il calcolo di coefficienti di dose efficace per unità di introduzione da inalazione per i lavoratori esposti, gli apprendisti e gli studenti di 18 o più anni di età

| Elemento | Tipo di assorbimento | $f_1$ | Composti |
|---|---|---|---|
| Berillio | M | 0,005 | Composti non specificati |
| | S | 0,005 | Ossidi, alogenuri e nitrati |
| Fluoro | F | 1,000 | Determinati combinando i cationi |
| | M | 1,000 | Determinati combinando i cationi |
| | S | 1,000 | Determinati combinando i cationi |
| Sodio | F | 1,000 | Tutti i composti |
| Magnesio | F | 0,500 | Composti non specificati |
| | M | 0,500 | Ossidi, idrossidi, carburi, alogenuri e nitrati |
| Alluminio | F | 0,010 | Composti non specificati |
| | M | 0,010 | Ossidi, idrossidi, carburi, alogenuri, nitrati e alluminio metallico |
| Silicio | F | 0,010 | Composti non specificati |
| | M | 0,010 | Ossidi, idrossidi, carburi e nitrati |
| | S | 0,010 | Aerosol di vetro alluminosilicato |
| Fosforo | F | 0,800 | Composti non specificati |
| | M | 0,800 | Alcuni fosfati: determinati combinando i cationi |
| Zolfo | F | 0,800 | Solfuri e solfati: determinati combinando i cationi |
| | M | 0,800 | Zolfo elementare. Solfuri e solfati: determinati combinando i cationi |
| Cloro | F | 1,000 | Determinati combinando i cationi |
| | M | 1,000 | Determinati combinando i cationi |
| Potassio | F | 1,000 | Tutti i composti |
| Calcio | M | 0,300 | Tutti i composti |
| Scandio | S | $1,0\ 10^{-4}$ | Tutti i composti |
| Titanio | F | 0,010 | Composti non specificati |
| | M | 0,010 | Ossidi, idrossidi, carburi, alogenuri e nitrati |
| | S | 0,010 | Titaniato di stronzio ($SrTiO_3$) |
| Vanadio | F | 0,010 | Composti non specificati |
| | M | 0,010 | Ossidi, idrossidi, carburi e alogenuri |
| Cromo | F | 0,100 | Composti non specificati |
| | M | 0,100 | Alogenuri e nitrati |
| | S | 0,100* | Ossidi e idrossidi |
| Manganese | F | 0,100 | Composti non specificati |
| | M | 0,100 | Ossidi, idrossidi, alogenuri e nitrati |
| Ferro | F | 0,100 | Composti non specificati |
| | M | 0,100 | Ossidi, idrossidi e alogenuri |
| Cobalto | M | 0,100 | Composti non specificati |
| | S | 0,050 | Ossidi, idrossidi, alogenuri e nitrati |
| Nichel | F | 0,050 | Composti non specificati |
| | M | 0,050 | Ossidi, idrossidi e carburi |
| Rame | F | 0,500 | Composti inorganici non specificati |
| | M | 0,500 | Solfuri, alogenuri e nitrati |

| Elemento | Tipo di assorbimento | $f_1$ | Composti |
|---|---|---|---|
| | S | 0,500 | Ossidi e idrossidi |
| Zinco | S | 0,500 | Tutti i composti |
| Gallio | F | 0,001 | Composti non specificati |
| | M | 0,001 | Ossidi, idrossidi, carburi, alogenuri e nitrati |
| Germanio | F | 1,000 | Composti non specificati |
| | M | 1,000 | Ossidi, solfuri e alogenuri |
| Arsenico | M | 0,500 | Tutti i composti |
| Selenio | F | 0,800 | Composti inorganici non specificati |
| | M | 0,800 | Selenio elementare, ossidi, idrossidi e carburi |
| Bromo | F | 1,000 | Determinati combinando i cationi |
| | M | 1,000 | Determinati combinando i cationi |
| Rubidio | F | 1,000 | Tutti i composti |
| Stronzio | F | 0,300 | Composti non specificati |
| | S | 0,010 | Titaniato di stronzio ($SrTiO_3$) |
| Ittrio | M | $1,0\ 10^{-4}$ | Composti non specificati |
| | S | $1,0\ 10^{-4}$ | Ossidi e idrossidi |
| Zirconio | F | 0,002 | Composti non specificati |
| | M | 0,002 | Ossidi, idrossidi, alogenuri e nitrati |
| | S | 0,002 | Carburo di zirconio |
| Niobio | M | 0,010 | Composti non specificati |
| | S | 0,010 | Ossidi e idrossidi |
| Molibdeno | F | 0,800 | Composti non specificati |
| | S | 0,050 | Solfuro di molibdeno, ossidi e idrossidi |
| Tecnezio | F | 0,800 | Composti non specificati |
| | M | 0,800 | Ossidi, idrossidi, alogenuri e nitrati |
| Rutenio | F | 0,050 | Composti non specificati |
| | M | 0,050 | Alogenuri |
| | S | 0,050 | Ossidi e idrossidi |
| Rodio | F | 0,050 | Composti non specificati |
| | M | 0,050 | Alogenuri |
| | S | 0,050 | Ossidi e idrossidi |
| Palladio | F | 0,005 | Composti non specificati |
| | M | 0,005 | Nitrati e alogenuri |
| | S | 0,005 | Ossidi e idrossidi |
| Argento | F | 0,050 | Composti non specificati e argento metallico |
| | M | 0,050 | Nitrati e solfuri |
| | S | 0,050 | Ossidi e idrossidi, carburi |
| Cadmio | F | 0,050 | Composti non specificati |
| | M | 0,050 | Solfuri, alogenuri e nitrati |
| | S | 0,050 | Ossidi e idrossidi |
| Indio | F | 0,020 | Composti non specificati |
| | M | 0,020 | Ossidi, idrossidi, alogenuni e nitrati |
| Stagno | F | 0,020 | Composti non specificati |
| | M | 0,020 | Fosfato stannico, solfuri, ossidi, idrossidi, alogenuri e nitrati |
| Antimonio | F | 0,100 | Composti non specificati |
| | M | 0,010 | Ossidi, idrossidi, alogenuri, solfuri, solfati e nitrati |
| Tellurio | F | 0,300 | Composti non specificati |
| | M | 0,300 | Ossidi, idrossidi e nitrati |

| Elemento | Tipo di assorbimento | $f_1$ | Composti |
|---|---|---|---|
| Iodio | F | 1,000 | Tutti i composti |
| Cesio | F | 1,000 | Tutti i composti |
| Bario | F | 0,100 | Tutti i composti |
| Lantanio | F | $5,0\ 10^{-4}$ | Composti non specificati |
| | M | $5,0\ 10^{-4}$ | Ossidi e idrossidi |
| Cerio | M | $5,0\ 10^{-4}$ | Composti non specificati |
| | S | $5,0\ 10^{-4}$ | Ossidi, idrossidi e fluoruri |
| Praseodimio | M | $5,0\ 10^{-4}$ | Composti non specificati |
| | S | $5,0\ 10^{-4}$ | Ossidi, idrossidi, carburi e fluoruri |
| Neodimio | M | $5,0\ 10^{-4}$ | Composti non specificati |
| | S | $5,0\ 10^{-4}$ | Ossidi, idrossidi, carburi e fluoruri |
| Prometio | M | $5,0\ 10^{-4}$ | Composti non specificati |
| | S | $5,0\ 10^{-4}$ | Ossidi, idrossidi, carburi e fluoruri |
| Samario | M | $5,0\ 10^{-4}$ | Tutti i composti |
| Europio | M | $5,0\ 10^{-4}$ | Tutti i composti |
| Gadolinio | F | $5,0\ 10^{-4}$ | Composti non specificati |
| | M | $5,0\ 10^{-4}$ | Ossidi, idrossidi e fluoruri |
| Terbio | M | $5,0\ 10^{-4}$ | Tutti i composti |
| Disprosio | M | $5,0\ 10^{-4}$ | Tutti i composti |
| Olmio | M | $5,0\ 10^{-4}$ | Composti non specificati |
| Erbio | M | $5,0\ 10^{-4}$ | Tutti i composti |
| Tulio | M | $5,0\ 10^{-4}$ | Tutti i composti |
| Itterbio | M | $5,0\ 10^{-4}$ | Composti non specificati |
| | S | $5,0\ 10^{-4}$ | Ossidi, idrossidi e fluoruri |
| Lutezio | M | $5,0\ 10^{-4}$ | Composti non specificati |
| | S | $5,0\ 10^{-4}$ | Ossidi, idrossidi e fluoruri |
| Afnio | F | 0,002 | Composti non specificati |
| | M | 0,002 | Ossidi, idrossidi alogenuri, carburi e nitrati |
| Tantalio | M | 0,001 | Composti non specificati |
| | S | 0,001 | Tantalio elementare, ossidi, idrossidi, alogenuri, carburi, nitrati e nitruri |
| Tungsteno | F | 0,300 | Tutti i composti |
| Renio | F | 0,800 | Composti non specificati |
| | M | 0,800 | Ossidi, idrossidi alogenuri e nitrati |
| Osmio | F | 0,010 | Composti non specificati |
| | M | 0,010 | Alogenuri e nitrati |
| | S | 0,010 | Ossidi e idrossidi |
| Iridio | F | 0,010 | Composti non specificati |
| | M | 0,010 | Iridio metallico, alogenuri e nitrati |
| | S | 0,010 | Ossidi e idrossidi |
| Platino | F | 0,010 | Tutti i composti |
| Oro | F | 0,100 | Composti non specificati |
| | M | 0,100 | Alogenuri e nitrati |
| | S | 0,100 | Ossidi e idrossidi |
| Mercurio | F | 0,020 | Solfati |
| | M | 0,020 | Ossidi, idrossidi, alogenuri, nitrati e solfuri |
| Mercurio | F | 0,400 | Tutti i composti organici |
| Tallio | F | 1,000 | Tutti i composti |
| Piombo | F | 0,200 | Tutti i composti |

| Elemento | Tipo di assorbimento | $f_1$ | Composti |
|---|---|---|---|
| Bismuto | F | 0,050 | Nitrato di bismuto |
| | M | 0,050 | Composti non specificati |
| Polonio | F | 0,100 | Composti non specificati |
| | M | 0,100 | Ossidi, idrossidi e nitrati |
| Astatinio | F | 1,000 | Determinati combinando i cationi |
| | M | 1,000 | Determinati combinando i cationi |
| Francio | F | 1,000 | Tutti i composti |
| Radio | M | 0,200 | Tutti i composti |
| Attinio | F | $5{,}0\ 10^{-4}$ | Composti non specificati |
| | M | $5{,}0\ 10^{-4}$ | Alogenuri e nitrati |
| | S | $5{,}0\ 10^{-4}$ | Ossidi e idrossidi |
| Torio | M | $5{,}0\ 10^{-4}$ | Composti non specificati |
| | S | $2{,}0\ 10^{-4}$ | Ossidi e idrossidi |
| Protatinio | M | $5{,}0\ 10^{-4}$ | Composti non specificati |
| | S | $5{,}0\ 10^{-4}$ | Ossidi e idrossidi |
| Uranio | F | 0,020 | La maggior parte dei composti esavalenti, per esempio, $UF_6$, $UO_2F_2$ e $UO_2(NO_3)_2$ |
| | M | 0,020 | Composti meno solubili, per esempio, $UO_3$, $UF_4$, $UCl_4$ e la maggior parte degli altri composti esavalenti |
| | S | 0,002 | Composti altamente insolubili, per esempio, $UO_2$ e $U_3O_8$ |
| Nettunio | M | $5{,}0\ 10^{-4}$ | Tutti i composti |
| Plutonio | M | $5{,}0\ 10^{-4}$ | Composti non specificati |
| | S | $1{,}0\ 10^{-5}$ | Ossidi insolubili |
| Americio | M | $5{,}0\ 10^{-4}$ | Tutti i composti |
| Curio | M | $5{,}0\ 10^{-4}$ | Tutti i composti |
| Berchelio | M | $5{,}0\ 10^{-4}$ | Tutti i composti |
| Californio | M | $5{,}0\ 10^{-4}$ | Tutti i composti |
| Einsteinio | M | $5{,}0\ 10^{-4}$ | Tutti i composti |
| Fermio | M | $5{,}0\ 10^{-4}$ | Tutti i composti |
| Mendelevio | M | $5{,}0\ 10^{-4}$ | Tutti i composti |

TABELLA IV.7

Dose efficace per esposizione di adulti a gas inerti

| Nuclide | Tempo di dimezzamento | Dose efficace per unità di concentrazione integrata in aria ($Sv \cdot g^{-1}/Bq \cdot m^{-3}$) |
|---|---|---|
| Argon | | |
| Ar-37 | 35,0 g | $4,1\ 10^{-15}$ |
| Ar-39 | 269 a | $1,1\ 10^{-11}$ |
| Ar-41 | 1,83 h | $5,3\ 10^{-9}$ |
| Krypton | | |
| Kr-74 | 11,5 m | $4,5\ 10^{-9}$ |
| Kr-76 | 14,8 h | $1,6\ 10^{-9}$ |
| Kr-77 | 74,7 m | $3,9\ 10^{-9}$ |
| Kr-79 | 1,46 g | $9.7\ 10^{-10}$ |
| Kr-81 | $2.10\ 10^{5}$ a | $2.1\ 10^{-11}$ |
| Kr-83m | 1,83 h | $2.1\ 10^{-13}$ |
| Kr-85 | 10,7 a | $2.2\ 10^{-11}$ |
| Kr-85m | 4.48 h | $5.9\ 10^{-10}$ |
| Kr-87 | 1.27 h | $3,4\ 10^{-9}$ |
| Kr-88 | 2.84 h | $8,4\ 10^{-9}$ |
| Xenon | | |
| Xe-120 | 40.0 m | $1.5\ 10^{-9}$ |
| Xe-121 | 40.1 m | $7.5\ 10^{-9}$ |
| Xe-122 | 20.1 h | $1.9\ 10^{-10}$ |
| Xe-123 | 2.08 h | $2.4\ 10^{-9}$ |
| Xe-125 | 17.0 h | $9.3\ 10^{-10}$ |
| Xe-127 | 36.4 g | $9.7\ 10^{-10}$ |
| Xe-129m | 8.0 g | $8.1\ 10^{-11}$ |
| Xe-131m | 11.9 g | $3.2\ 10^{-11}$ |
| Xe-133m | 2,19 g | $1,1\ 10^{-10}$ |
| Xe-133 | 5,24 g | $1,2\ 10^{-10}$ |
| Xe-135m | 15,3 m | $1,6\ 10^{-9}$ |
| Xe-135 | 9,10 h | $9,6\ 10^{-10}$ |
| Xe-138 | 14,2 m | $4,7\ 10^{-9}$ |

TABELLA IV.8

Tipi di assorbimento polmonare (F, M, S, G) per il calcolo dei coefficienti della dose efficace da inalazione di particolato, gas e vapori per gli individui della popolazione

| Elemento | Tipo assorbimento[a)] | Elemento | Tipo assorbimento[a)] |
|---|---|---|---|
| Idrogeno | F, M*, S, G | Bromo | F, M |
| Berillio | M, S | Rubidio | F |
| Carbonio | F, M*, S, G | Stronzio | F, M*, S |
| Fluoro | F, M, S | Ittrio | M, S |
| Sodio | F | Zirconio | F, M*, S |
| Magnesio | F, M | Niobio | F, M*, S |
| Alluminio | F, M | Molibdeno | F, M*, S |
| Silicio | F, M, S | Tecnezio | F, M*, S |
| Fosforo | F, M | Rutenio | F, M*, S, G |
| Zolfo | F, M*, S, G | Rodio | F, M, S |
| Cloro | F, M | Palladio | F, M, S |
| Potassio | F | Argento | F, M*, S |
| Calcio | F, M, S | Cadmio | F, M, S |
| Scandio | S | Indio | F, M |
| Titanio | F, M, S | Stagno | F, M |
| Vanadio | F, M | Antimonio | F, M*, S |
| Cromo | F, M, S | Tellurio | F, M*, S, G |
| Manganese | F, M | Iodio | F*, M, S, G |
| Ferro | F, M*, S | Cesio | F*, M, S |
| Cobalto | F, M*, S | Bario | F, M*, S |
| Nichel | F, M*, S, G | Lantanio | F, M |
| Rame | F, M, S | Cerio | F, M*, S |
| Zinco | F, M*, S | Praseodimio | M, S |
| Gallio | F, M | Neodimio | M, S |
| Germanio | F, M | Promezio | M, S |
| Arsenico | M | Samario | M |
| Selenio | F*, M, S | Europio | M |

| Elemento | Tipo assorbimento[a)] |
|---|---|
| Gadolinio | F, M |
| Terbio | M |
| Disprosio | M |
| Olmio | M |
| Erbio | M |
| Tulio | M |
| Itterbio | M, S |
| Lutezio | M, S |
| Afnio | F, M |
| Tantalio | M, S |
| Tungsteno | F |
| Renio | F, M |
| Osmio | F, M, S |
| Iridio | F, M, S |
| Platino | F |
| Oro | F, M, S |
| Mercurio | F, M, G |
| Tallio | F |
| Piombo | F, M*, S, G |
| Bismuto | F, M |
| Polonio | F, M*, S, G |
| Astato | F, M |
| Francio | F |
| Radio | F, M*, S |
| Attinio | F, M, S |
| Torio | F, M, S* |
| Protattinio | M, S |
| Uranio | F, M*, S |
| Nettunio | F, M*, S |
| Plutonio | F, M*, S |

| Elemento | Tipo assorbimento[a)] |
|---|---|
| Americio | F, M*, S |
| Curio | F, M*, S |
| Berchelio | M |
| Californio | M |
| Einsteinio | M |
| Fermio | M |
| Mendelevio | M |

[a)] F: rapido; M: moderato; S: lento; G: gas e vapori.

* Tipo di assorbimento polmonare raccomandato in assenza di informazioni specifiche.

## ALLEGATO V

ISTITUZIONE DEGLI ELENCHI DEGLI ESPERTI QUALIFICATI E DEI MEDICI AUTORIZZATI E DETERMINAZIONE AI SENSI DEGLI ARTICOLI 78 E 88 DELLE MODALITÀ, TITOLI DI STUDIO, ACCERTAMENTO DELLA CAPACITÀ TECNICO-PROFESSIONALE PER L'ISCRIZIONE.

### 1. Elenchi nominativi

1.1. Sono istituiti presso il Ministero del Lavoro- Direzione Generale Rapporti di Lavoro- gli elenchi nominativi degli esperti qualificati e dei medici autorizzati, incaricati rispettivamente della sorveglianza fisica e della sorveglianza medica della radioprotezione, secondo quanto stabilito dagli artt. 78 e 88.

1.2. Gli elenchi nominativi degli esperti qualificati e dei medici autorizzati, costituiti separatamente, devono contenere, per ciascuno degli iscritti , il cognome, il nome, il luogo e la data di nascita, il domicilio, il codice fiscale, la data ed il numero di iscrizione.

1.3. Per l'iscrizione negli elenchi di cui al punto 1.1 devono essere osservate le modalità stabilite nel presente allegato.

### 2. Requisiti per l'iscrizione

2.1. Agli elenchi nominativi di cui al precedente punto 1.1. possono essere iscritti. su domanda diretta al Ministero del Lavoro - Direzione Generale Rapporti di Lavoro- coloro che:

a) siano cittadini italiani o di Stati membri dell'Unione Europea, ovvero cittadini di altri Stati nei cui confronti vige un regime di reciprocità;

b) godano dei diritti politici e non risultino essere stati interdetti;

c) siano in possesso dei titoli previsti dal successivo punto 9, se aspiranti all'iscrizione nell'elenco degli esperti qualificati, ovvero dei titoli previsti dal successivo punto 14 se aspiranti all'elenco dei medici autorizzati;

d) siano dichiarati abilitati dalle competenti Commissioni di cui ai punti 3 e 4 allo svolgimento dei compiti di sorveglianza fisica e medica della radioprotezione;

e) non siano stati cancellati dagli elenchi nominativi degli esperti qualificati e dei medici autorizzati negli ultimi cinque anni ai sensi del punto 15 lettere a) e b).

### 3. Commissione per l'iscrizione nell'elenco nominativo degli esperti qualificati.

3.1. Presso il Ministero del lavoro- Direzione Generale Rapporti di Lavoro- è istituita la Commissione per l'iscrizione nell'elenco nominativo degli esperti qualificati.

3.2. La Commissione è composta da laureati in materia tecnico-scientifiche, esperti in sorveglianza fisica della protezione dalle radiazioni ionizzanti di cui:

due designati dal Ministero del lavoro e della previdenza sociale tra i propri funzionari

- uno designato dal Ministero della sanità tra i propri funzionari
- uno designato dall'Istituto superiore di sanità;
- uno designato dall'Istituto superiore per la sicurezza sul lavoro;

- uno designato dal Ministero dell'università e della ricerca scientifica e tecnologica tra i professori universitari di ruolo;
- due designati dall'Agenzia nazionale per la protezione dell'ambiente, di cui uno esperto in sorveglianza medica della radioprotezione.

Le funzioni di segreteria della Commissione sono espletate da un funzionario del Ministero del Lavoro.

3.3. I componenti della Commissione, il presidente, scelto tra i membri del Ministero del Lavoro, ed il segretario sono nominati con decreto del Ministro del lavoro e della previdenza sociale, durano in carica cinque anni e possono essere riconfermati.
In corrispondenza di ogni membro effettivo è nominato un supplente.

**4. Commissione per l'iscrizione nell'elenco nominativo dei medici autorizzati.**

4.1. Presso il Ministero del lavoro- Direzione Generale Rapporti di Lavoro- è istituita la Commissione per l'iscrizione nell'elenco nominativo dei medici autorizzati.
4.2. La Commissione è composta da laureati , esperti in materia di sorveglianza medica della protezione dalle radiazioni ionizzanti, di cui:

- due designati dal Ministero del lavoro e della previdenza sociale tra i propri funzionari tecnici;
- uno designato dal Ministero della sanità tra i propri funzionari tecnici;
- uno designato dall'Istituto superiore di sanità; -
- uno designato dall'Istituto superiore per la sicurezza sul lavoro;
- uno designato dal Ministero dell'università e della ricerca scientifica e tecnologica tra i professori universitari di ruolo;
- due designati dall'Agenzia nazionale per la proiezione dell'ambiente, di cui uno laureato in materie scientifiche esperto in sorveglianza fisica della radioprotezione.

Le funzioni di segreteria della Commissione sono espletate da un funzionario del Ministero del Lavoro.

4.3. I componenti della Commissione, il presidente, scelto tra i membri del Ministero del Lavoro, ed il segretario sono nominati con decreto del Ministro del lavoro e della previdenza sociale, durano in carica cinque anni e possono essere riconfermati.
In corrispondenza di ogni membro effettivo è nominato un supplente.

**5. Compiti e deliberazioni delle Commissioni**

5.1. Alle Commissioni di cui ai punti 3 e 4 spettano le deliberazioni relative all'iscrizione nell'elenco nominativo di rispettiva competenza.

5.2. Esse decidono, nel merito tecnico e scientifico, sulla validità ed idoneità della documentazione comunque esibita dagli interessati ai fini dell'iscrizione. Le Commissioni esprimono altresì proposte o pareri nel merito della sospensione e della cancellazione dagli elenchi e sottopongono all'esame di abilitazione i richiedenti che vi siano stati ammessi.
La Commissione di cui al punto 4 esprime inoltre pareri in merito ai ricorsi di cui all'art.95.

5.3 Le deliberazioni delle Commissioni sono valide in presenza della metà più uno dei componenti e sono adottate a maggioranza. In caso di parità dei voti prevale il voto del presidente.

5.4. Le deliberazioni delle Commissioni sono definitive.

## 6. Accertamento della capacita. tecnica e professionale

6.1. L'abilitazione, prevista al punto 2 lettera d), è conseguita dal richiedente l'iscrizione con il superamento di un esame i cui contenuti sono definiti nei successivi punti 10, 11 e 12 per l'iscrizione negli elenchi degli esperti qualificati e nel punto 14 per l'iscrizione nell'elenco dei medici autorizzati.

6.2 In base all'esito del predetto esame il richiedente viene considerato "abilitato' o "non abilitato".
Limitatamente agli esperti qualificati, l'abilitazione può essere riconosciuta per gradi inferiori a quello richiesto.

## 7. Modalità per l'ammissione e lo svolgimento dell'esame di abilitazione.

7.1. Con la domanda di ammissione all'esame di abilitazione per l'iscrizione negli elenchi degli esperti qualificati e dei medici autorizzati il candidato deve dimostrare il possesso, anche nei modi e nelle forme stabilite dalla legge 4 gennaio 1968, n. 15, di tutti i requisiti previsti dal punto 2 lettere a), b) ed e) e dei titoli di studio indicati alla lettera c), nonché di aver provveduto al pagamento della tassa d'esame, valido per una sola sessione. Alla domanda di ammissione va anche allegato l'attestato di tirocinio di cui al punto 9.3

7.2. La frequenza delle sessioni di esame è annuale: ai predetti esami vengono ammessi i richiedenti che abbiano prodotto domanda entro il 31 dicembre del precedente anno solare.

7.3. Gli esami di abilitazione si svolgono a Roma; la relativa data e sede sono comunicate agli interessati almeno quindici giorni prima dello svolgimento delle prove stesse.

7.4. La mancata presentazione, per qualunque motivo, all'esame di abilitazione è considerata come rinuncia.

7.5. L'esame di abilitazione per l'accertamento del possesso da parte del richiedente l'iscrizione nell'elenco degli esperti qualificati dei requisiti di preparazione, verte sui principi teorici delle materie indicate nei punti 10, 11 e 12 nonché su argomenti concernenti l'applicazione pratica dei principi e delle tecniche di radioprotezione e dosimetria.

7.6. L'esame di cui al punto 7.5 può essere completato a giudizio della Commissione con l'effettuazione di prove pratiche e scritte.

7.7. L'esame di abilitazione per l'accertamento del possesso da parte del richiedente l'iscrizione nell'elenco nominativo dei medici autorizzati dei requisiti di preparazione verte sulle materie ed argomenti relativi alle attribuzioni e compiti del medico autorizzato ed indicate al successivo punto 14.

## 8. Iscrizione negli elenchi

8.1. Coloro che sono stati dichiarati abilitati dalle Commissioni di cui al punti 3 e 4 possono essere iscritti nei relativi elenchi previa domanda redatta su carta legale e diretta al Ministero del Lavoro- Direzione Generale Rapporti di Lavoro.

8.2. Alla domanda di cui al punto 8.1 devono essere allegati:
a) certificati in bollo dei titoli posseduti;
b) attestazione del versamento della relativa tassa di concessione governativa nella misura prevista dalle norme in corso;
c) codice fiscale.
d) marca da bollo per il rilascio del certificato di iscrizione.

**9. Titoli per l'ammissione all'esame di abilitazione per l'iscrizione nell'elenco degli esperti qualificati.**

9.1. Per l'accesso ai vari gradi di abilitazione previsti dall'articolo 78 sono richiesti:
a) per l'abilitazione di primo grado:
- laurea o diplomi universitari (laurea breve) in fisica, o in chimica, o in chimica industriale o in ingegneria e un periodo di tirocinio di almeno 120.giorni lavorativi presso strutture che utilizzano sorgenti per le quali è richiesta l'abilitazione di I grado e sotto la guida del relativo esperto qualificato.

b) per l'abilitazione di II grado:
- laurea o diplomi universitari (laurea breve) in fisica, o in chimica, o in chimica industriale o in ingegneria, il periodo di tirocinio di cui al punto a) ed un periodo di tirocinio di almeno 120 giorni lavorativi presso strutture che utilizzano sorgenti per le quali è richiesta l'abilitazione di II grado e sotto la guida del relativo esperto qualificato.

c) per l'abilitazione di III grado:
- laurea in fisica, o in chimica o in chimica industriale o in ingegneria, i periodi di tirocinio di cui ai punti a) e b) ed un periodo di tirocinio di almeno 120 giorni lavorativi presso strutture che utilizzano acceleratori di elettroni di energia superiore a 10 MeV o acceleratori di particelle diverse dagli elettroni, o presso impianti di cui al Capo VII, sotto la guida del relativo esperto qualificato.

9.2. L'inizio del tirocinio di cui al punto 9.1 deve essere comunicato alla Direzione Provinciale del Lavoro competente per territorio, che provvede ad effettuare i necessari controlli.

9.3. L'attestazione di tirocinio deve essere rilasciata dall'esercente delle sorgenti presso le quali viene effettuato il tirocinio stesso.

9.4. Il tirocinio non è richiesto per coloro che sono in possesso di diploma di specializzazione post-laurea in fisica sanitaria o specializzazioni equipollenti.

**10. Contenuto dell'esame per l'iscrizione nel primo grado di abilitazione dell'elenco degli esperti qualificati.**

10.1 Il richiedente l'iscrizione al primo grado di abilitazione deve dimostrare di possedere un'adeguata conoscenza in materia di:

- Fisica nucleare e fisica atomica di base;
- Biologia di base;
- natura e proprietà della radiazione elettromagnetica ionizzante, modalità di interazione con la materia;

- caratteristiche di funzionamento delle apparecchiature emittenti raggi X, parametri radioprotezionistici, carico di lavoro, barriere primarie e secondarie, loro progettazione e verifica;
- tipi e usi delle sorgenti RX : attrezzature sanitarie per diagnostica e terapia, industriali, per la ricerca scientifica (es.cristallografia).
- protezione del paziente, in particolare legislazione nazionale e comunitaria in materia di radioprotezione del paziente, incluse le disposizioni relative alle esposizioni potenziali e alle attrezzature;
- problemi specifici del controllo delle esposizioni del personale e del pubblico in ambito sanitario;
- grandezze e unità di misura;
- rilevazione e dosimetria dei raggi X: principi teorici, teoria della cavità, metodi e strumenti di misura (incluse le incertezze e i limiti di rivelazione), loro taratura e collaudo ;
- dosimetria personale per esposizione a raggi X, dosimetri e principi di funzionamento;
- effetti biologici delle radiazioni ionizzanti;
- principi fondamentali delle norme di radioprotezione (epidemiologia, ipotesi lineare degli effetti stocastici, effetti deterministici);
- principi ICRP: giustificazione, ottimizzazione, limitazione delle dosi;
- raccomandazioni/convenzioni internazionali;
- disposizioni legislative nazionali e comunitarie e normative tecniche sulla tutela contro il rischio da radiazioni ionizzanti;
- protezione della popolazione: concetto di gruppo di riferimento, calcolo di dose per tale gruppo;
- valutazione e riduzione dei rischi;
- monitoraggio delle zone classificate;
- ergonomia;
- norme operative e pianificazione per le emergenze;
- procedure di emergenza;
- analisi degli infortuni passati;
- organizzazione della radioprotezione: ruolo degli esperti qualificati, cultura in materia di sicurezza (importanza del comportamento umano), abilità a comunicare (capacità di instillare una cultura della sicurezza negli altri), registrazione (sorgenti, dosi, eventi anomali), permessi di lavoro ed altre autorizzazioni, definizione delle zone e classificazione dei lavoratori, controlli di qualità per sorgenti che richiedono il I grado di abilitazione, relazioni con gli esercenti.

**11. Contenuto dell'esame per l'iscrizione nel secondo grado di abilitazione dell'elenco degli esperti qualificati**

11.1 Il richiedente l'iscrizione al secondo grado di abilitazione deve dimostrare di possedere un'adeguata conoscenza, oltre che degli argomenti indicati al precedente punto 10. anche in materia di:

- argomenti di cui al punto 10 riferiti alle sostanze radioattive;
- rilevazione e misura dei raggi X e gamma di energia fino a 10 Mev;
- interazione delle particelle elementari cariche con la materia;
- rilevazione e misure di flusso delle particelle elementari cariche, dose assorbita;
- tipi di sorgenti: sigillate, non sigillate, acceleratori di elettroni con energia fino a 10 Mev;

- principali impieghi delle sostanze radioattive nell'industria, nella ricerca scientifica e nella medicina;
- pratiche ed interventi (inclusa la radiazione naturale, in specie il radon);
- controllo delle emissioni e impatto ambientale delle stesse;
- manipolazione di materie radioattive, progettazione di laboratori e reparti per impieghi medici, industriali e nella ricerca scientifica, contaminazione superficiale ed interna, limiti derivati, sistemi di rilevazione e misura per i singoli radioisotopi, inclusi i radionuclidi di origine naturale (in particolare radon e toron);
- dosimetria interna (inclusa la dosimetria per radionuclidi specifici, molecole complesse ecc.)
- calcolo della dose efficace per contaminazione interna, inclusa la dose da radionuclidi naturali;
- problemi speciali di decontaminazione;
- contenimento e filtrazione;
- fisiologia specifica dell'inalazione e dell'ingestione;
- misure di protezione contro l'incorporazione;
- rischi legati alla produzione ed all'uso di isotopi
- uso delle sorgenti sigillate nell'industria: controllo dell'accesso in località periferiche, trasporto, esposizione accidentale dei lavoratori non addetti all'uso delle sorgenti, corretta manipolazione, rischi potenziali, esempi di incidenti che si sono verificati
- rischi specifici associati alla radioattività naturale;
- azioni di rimedio per ridurre le esposizioni nelle attività lavorative con le materie radioattive naturali di cui al Capo III bis;
- gestione dei rifiuti e principi per l'eliminazione degli stessi;
- trasporto di materiali radioattivi;
- cenni sulla radiazione neutronica;
- controlli di qualità per sorgenti che richiedono il II grado di abilitazione.

12. **Contenuto dell'esame per l'iscrizione nel terzo grado di abilitazione dell'elenco degli esperti qualificati.**

12.1 il richiedente l'iscrizione al terzo grado di abilitazi6ne deve dimostrare di possedere un'adeguata conoscenza, oltre che degli argomenti indicati nei precedenti punti 10 e 11, anche in materia di:

- processo e prodotti di fissione e di fusione;
- ingegneria dei reattori;
- fabbricazione del combustibile, tossicità e problemi di misurazione associati agli elementi di alto numero atomico;
- trattamento del combustibile: chimica del processo, telemanipolazione, problemi specifici dello stoccaggio del combustibile e della gestione dei residui;
- criticità;
- misura e rilevazione dei flussi di neutroni, spettrometria, principi e strumenti di misura;
- misura e rilevazione di particelle ad energia elevata;
- dosimetria dei raggi cosmici;
- dosimetria neutronica individuale, caratteristiche e modalità'
- radioprotezione nel campo dell'irradiazione neutronica, progettazione di barriere;
- caratteristiche di installazione e di funzionamento, con particolare riferimento al rischio da radiazioni ionizzanti, delle sorgenti emittenti neutroni;

- caratteristiche di installazione, autorizzazione e gestione, con riferimento al rischio da radiazioni ionizzanti, degli impianti di cui all'articolo 7.
- situazioni di emergenza nucleare.
- Controllo di qualità per sorgenti che richiedono il III grado di abilitazione.

**13. Titoli di studio per l'ammissione all'esame di abilitazione per l'iscrizione nell'elenco dei medici autorizzati.**

13.1 Per l'ammissione all'esame di abilitazione per l'iscrizione nell'elenco nominativo dei medici autorizzati è richiesto il possesso della laurea in medicina e chirurgia nonché del titolo di medico competente ai sensi del decreto legislativo del 19 settembre 1994, n. 626.

**14. Contenuto dell'esame di abilitazione per l'iscrizione nell'elenco dei medici autorizzati.**

14.1 Il richiedente l'iscrizione deve dimostrare di possedere un'adeguata conoscenza dei problemi generali di prevenzione, di diagnostica precoce e di terapia, relativi alle malattie da lavoro, nonché dei problemi particolari riguardanti la patologia, la clinica, l'igiene del lavoro, la radiobiologia e la radiopatologia, la radiotossicologia e la medicina legale connesse con l'impiego delle radiazioni ionizzanti, sia di origine artificiale che naturale. E' richiesta altresì un'adeguata conoscenza dei problemi particolari di igiene della popolazione nei confronti dei rischi da radiazioni ionizzanti, sia di origine artificiale che naturale, e delle disposizioni legislative e regolamentari concernenti la relativa tutela.
Il richiedente deve altresì dimostrare di conoscere gli elementi essenziali della sorveglianza fisica della protezione.

**15. Cancellazioni**

15.1 La cancellazione dagli elenchi nominativi degli esperti qualificati e dei medici autorizzati si effettua:

a) per disposizione del Ministro del lavoro e della previdenza sociale ai sensi dell'articolo 93;
b) in caso di esercizio dell'attività durante i periodi di sospensione di cui all'articolo 93;
c) su domanda dell'iscritto.
d) in caso di iscrizione ad un grado superiore.

## ALLEGATO VI

### DETERMINAZIONE, AI SENSI DELL'ARTICOLO 74, DELLE MODALITÀ E DEI LIVELLI DI ESPOSIZIONE PROFESSIONALE DI EMERGENZA

1. I lavoratori ed il personale delle squadre speciali di intervento che, in relazione all'attività cui sono adibiti, siano suscettibili di incorrere in esposizioni professionali di emergenza, comportanti il rischio di superare anche uno dei limiti di dose stabiliti per i lavoratori esposti, sono soggetti classificati in categoria A preventivamente indicati dal medico autorizzato sulla base dell'età e dello stato di salute.

2. Ai soggetti di cui al paragrafo 1 non si applicano i limiti di dose efficace e di dose equivalente stabiliti per i lavoratori esposti nei paragrafi 1 e 2 dell'Allegato IV.

3. Nella pianificazione e nell'attuazione degli interventi di emergenza, vengono previste ed adottate, per quanto ragionevolmente possibile tenuto conto delle circostanze reali dell'emergenza, dei vincoli tecnici e dei rischi di radioprotezione, le misure necessarie a contenere l'esposizione dei soggetti di cui al paragrafo 1 entro i seguenti livelli operativi:

a) 100 mSv di dose efficace;

b) 300 mSv di dose equivalente al cristallino;

c) 1 Sv di dose equivalente alle mani, agli avambracci, ai piedi ed alle caviglie;

d) 1 Sv di dose equivalente alla pelle.

4. Un'esposizione al disopra dei livelli di cui al paragrafo 3 è ammessa, in via eccezionale, soltanto allo scopo di salvare vite umane per volontari scelti tra le squadre speciali che siano, comunque, informati dei rischi connessi all'intervento specifico da effettuare.

5. Restano ferme le disposizioni di cui agli articoli 74 e 91 del presente decreto legislativo.

6. Nella pianificazione e nell'attuazione degli interventi di emergenza vengono previste ed adottate le misure idonee ad evitare che i lavoratori ed il personale addetto agli interventi, diversi da quelli di cui al paragrafo 1, siano suscettibili di incorrere in esposizioni superiori ai limiti stabiliti per i lavoratori esposti nei paragrafi 1 e 2 dell'Allegato IV.

## ALLEGATO VII

Determinazione, ai sensi dell'articolo 18 del presente decreto delle modalità della notifica delle pratiche di importazione e di produzione, a fini commerciali, di materie radioattive, di prodotti, apparecchiature e dispositivi in genere contenenti dette materie, nonchè delle esenzioni da tale obbligo;
Determinazione, ai sensi dell'articolo 18-bis del presente decreto delle disposizioni procedurali per il rilascio dell'autorizzazione per l'aggiunta intenzionale di materie radioattive nella produzione e manifattura di beni di consumo e per l'importazione o l'esportazione di tali beni di consumo;
Determinazione delle modalità di notifica delle pratiche di cui al comma 1 dell'articolo 22 e dei valori di attività e dei valori di concentrazione di attività per unità di massa di cui alle lettere a) e b) del comma 2 dello stesso articolo
Determinazione, ai sensi dell'articolo 19 del presente decreto delle modalità di attuazione dell'obbligo di informativa relativo alle materie radioattive immesse in commercio, nonchè delle esenzioni da tale obbligo;

### 1. Notifica dell'importazione e della produzione a fini commerciali di materie radioattive

1.1. . Gli obblighi di notifica di cui ai commi 1 e 2 dell'articolo 18 del presente decreto delle pratiche di importazione o produzione a fini commerciali di materie radioattive, di prodotti, apparecchiature e dispositivi in genere contenenti dette materie sussistono allorché, con riferimento alle materie radioattive che siano oggetto dell'importazione o della produzione a fini commerciali, il valore massimo della concentrazione di attività per unità di massa sia superiore ai valori indicati nella Tabella VII-1 oppure l'attività totale riferita ad un anno solare di produzione o importazione sia superiore ai valori indicati nella Tabella VII-1

1.2. Ai fini dell'assolvimento dell'obbligo di cui al punto 1.1 chiunque intende svolgere le pratiche di cui al punto 1.1 deve comunicare alle amministrazioni ed agli organismi tecnici individuati al comma 4 dell'articolo 18, entro i termini previsti dal citato articolo 18 mediante raccomandata, i seguenti dati ed elementi:

a) generalità, codice fiscale e domicilio del soggetto che esercisce la pratica; qualora si tratti di società debbono essere indicati la denominazione o la ragione sociale, il codice fiscale e la sede legale
b) sede (o sedi), comprese le eventuali installazioni, dove la pratica di importazione o di esportazione verrà svolta;
c) descrizione della pratica, con indicazione delle finalità della pratica;
d) quantità di radioattività delle materie radioattive (massa per le materie fissili speciali, le materie grezze ed i minerali) che si prevede di importare o produrre, con indicazione dei radionuclidi e dello stato fisico e della forma chimica;
e) considerazioni relative all'applicazione dei principi di cui all'articolo. 2 del presente decreto.

1.3. La variazione dei dati comunicati ai sensi del punto 1.2 o la cessazione della pratica di importazione o produzione devono essere preventivamente comunicate, entro i termini e con le modalità di cui al punto 1.2, alle amministrazioni di cui al punto 1.2;

1.4. Copia della notifica e della documentazione atta a dimostrare il regolare invio deve essere conservata presso la sede di svolgimento della pratica per cinque anni a partire dalla data di spedizione. In caso di cessazione dell'impresa prima di tale termine la copia della notifica e la relativa documentazione devono essere

consegnati all'Ufficio provinciale dell'industria, commercio ed artigianato[2] territorialmente competente, che lo conserva fino alla scadenza dei cinque anni.

**2. Autorizzazione all'aggiunta intenzionale di materie radioattive nella produzione e manifattura di beni di consumo, nonché all'importazione o all'esportazione di tali beni di consumo**

2.1. L'autorizzazione, ai sensi delle disposizioni di cui all'articolo 18-bis del presente decreto, all'aggiunta intenzionale di materie radioattive nella produzione e manifattura di beni di consumo delle materie medesime. nonché all'importazione o all'esportazione di tali beni di consumo è richiesta anche per valori di attività e di concentrazione per unità di massa inferiori a quelli stabiliti ai sensi del comma 2 dell'articolo1 del presente decreto.

2.2. Il produttore, l'importatore o l'esportatore che intenda ottenere l'autorizzazione di cui al punto 2.1 deve inoltrare domanda, sottoscritta dal richiedente, al Ministero dell'Industria, Commercio e Artigianato. Copia della domanda e della documentazione tecnica di cui al punto 2.4 devono essere contemporaneamente trasmesse dal richiedente alle amministrazioni ed agli organismi tecnici di cui all'articolo 18

2.3. La domanda di cui al punto 2.2 deve contenere, per quanto applicabili, i dati e gli elementi seguenti:

a) generalità, codice fiscale e domicilio del richiedente; qualora si tratti di società, debbono essere indicati la denominazione o la ragione sociale, il codice fiscale e la sede legale
b) sede (o sedi) delle installazioni dove la attività verrà svolta
c) descrizione della pratica
d) quantità di radioattività, concentrazione stato fisico e forma chimica delle materie radioattive che saranno oggetto della pratica
e) descrizione dei beni di consumo prodotti, importati od esportati
f) Paesi di importazione ed esportazione dei beni di consumo;
g) Individuazione degli obblighi di cui al presente decreto dai quali l'utente finale del bene di consumo può essere esonerato con il provvedimento di autorizzazione di cui al presente paragrafo;
h) considerazioni relative all'applicazione dei principi di cui all'articolo. 2 del presente decreto, con indicazione dei valori massimi di dose individuale di dose attesi a seguito dell'uso dei beni di consumo, con riferimento anche allo smaltimento dei rifiuti radioattivi prodotti.

2.4. . Alla domanda deve essere allegata l'attestazione del versamento prescritto.

2.5. La documentazione tecnica, di cui al punto 2.3 deve essere firmata, per la parte di propria competenza, dall'esperto qualificato.

2.6. Le amministrazioni e gli organismi tecnici di cui al punto 2.2 trasmettono il proprio parere al Ministero dell'industria, del commercio e dell'artigianato.

2.7.A seguito del ricevimento dei pareri o della conclusione della conferenza di servizi di cui alla legge 241/90 e dell'eventuale accesso di propri funzionari nel luogo di svolgimento della pratica il Ministero dell'industria, del commercio e dell'artigianato comunica all'interessato l'esito del procedimento e, in caso positivo provvede al rilascio dell'autorizzazione.

2.8. Nell'autorizzazione sono inserite specifiche prescrizioni tecniche relative

a) al valore massimo di dose derivante dalla pratica per gli individui dei gruppi di riferimento della popolazione ad essa interessata, a seguito del consumo dell'impiego dei beni di consumo;
b) all'obbligo di inoltrare, ogni sette anni, a decorrere dalla data del rilascio dell'autorizzazione al Ministero dell'industria, del commercio e

dell'artigianato ed alle amministrazioni ed agli organismi tecnici[3] consultati ai sensi del punto 2.2 una relazione tecnica, eventualmente sottoscritta per la parte di propria competenza dall'esperto qualificato incaricato della sorveglianza fisica della protezione ai sensi dell'articolo 77 del presente decreto, contenente:

1 l'aggiornamento, laddove necessario, della documentazione tecnica prodotta ai sensi del punto 2.3;

2 i dati e gli elementi relativi alle quantità di radioattività connesse con la pratica ed alle esposizioni risultanti

2.9. L'autorizzazione viene modificata in accordo alle disposizioni di cui al presente paragrafo su richiesta al Ministero dell'industria, del commercio e dell'artigianato da parte

a) del titolare dell'autorizzazione nel caso di variazioni nello svolgimento della pratica, che comportino modifiche all'oggetto del provvedimento e comunque nelle prescrizioni tecniche in esso presenti;

b) delle Amministrazioni o degli organismi tecnici di cui al punto 2.2, ove ritenuto necessario, a seguito della comunicazione di cui al punto 2.11.a) oppure sulla base di quanto indicato nella relazione tecnica di cui al punto 2.8.b) tenuto conto anche del progresso scientifico e tecnologico,.

c) degli organi di vigilanza;

2.10. L'istanza di modifica di cui al punto 2.9.a) deve essere inoltrata, con i dati e gli elementi di cui al punto 2.3 che risultino applicabili, anche alle amministrazioni ed agli organismi tecnici di cui al punto 2.2

2.11. Il titolare dell'autorizzazione deve preventivamente comunicare all'amministrazione procedente ed alle Amministrazioni ed agli organismi tecnici di cui al punto 2.2 variazioni nello svolgimento dell'attività, rispetto a quanto risultante dalla documentazione tecnica di cui al punto 2.3, che non comportino modifiche nel provvedimento autorizzativo o nelle prescrizioni in esso contenute.

2.12. Le variazioni comunicate possono essere adottate qualora, entro novanta giorni dalla comunicazione una delle Amministrazioni o degli organismi tecnici di cui al punto 2.2 non abbia comunicato al titolare dell'autorizzazione ed all'amministrazione procedente la richiesta di modifica dell'autorizzazione ai sensi del punto 2.9 lettera b).

2.13. Le amministrazioni e gli organismi tecnici consultati trasmettono al Ministero dell'industria, del commercio e dell'artigianato il proprio parere sull'istanza di modifica.

2.16. A seguito del ricevimento dei pareri o della conclusione della conferenza di servizi di cui alla legge 241/90 e dell'eventuale accesso di propri funzionari nel luogo di svolgimento della pratica il Ministero dell'industria, del commercio e dell'artigianato comunica all'interessato l'esito del procedimento e, in caso positivo provvede al rilascio dell'autorizzazione alla modifica.

2.17. L'intendimento di cessare le pratiche per cui è stato emanato l'autorizzazione deve essere comunicato al Ministero dell'industria, del commercio e dell'artigianato che provvede alla revoca di essa.

2.18. Nelle more dell'autorizzazione di cui all'articolo 18-bis all'aggiunta intenzionale di materie radioattive nella produzione e manifattura di beni di consumo. nonché all'importazione e all'esportazione di tali beni di consumo che siano svolte in conformità alle norme vigenti alla data dell'entrata in vigore del presente decreto si applicano le disposizioni di cui all'articolo 146.

**3. Modalità di effettuazione della comunicazione preventiva di pratiche[4] comportanti la detenzione di sorgenti di radiazioni**

3.1. Ai fini dell'assolvimento dell'obbligo di comunicazione preventiva di cui al comma 1 dell'articolo 22 del presente decreto chiunque, intende intraprendere una pratica comportante detenzione di sorgenti di radiazioni ionizzanti deve darne, comunicazione trenta giorni prima dell'inizio della detenzione, alle amministrazioni ed agli organismi tecnici di cui al comma 1 dell'articolo 22, indicando i dati e gli elementi seguenti, atti anche a dimostrare l'idoneità della località dove la pratica verrà svolta:

a) Generalità, codice fiscale e domicilio del richiedente; qualora si tratti di società debbono essere indicati la denominazione o la ragione sociale, il codice fiscale e la sede legale;
b) Descrizione della pratica che si intende svolgere compresi gli elementi per effettuare il processo di giustificazione;
c) l'ubicazione dei locali e delle aree destinati alla pratica che si intende svolgere;
d) per ogni macchina radiogena: il tipo e l'energia massima di accelerazione delle particelle cariche e la corrente massima;
e) per le materie radioattive: le quantità totali di radioattività dei radionuclidi, distinguendo tra sorgenti non sigillate e sorgenti sigillate, che si intende detenere contemporaneamente e ricevere in ragione di anno solare;
f) per tutte le sorgenti: l'eventuale produzione di neutroni;
g) modalità di produzione ed eventuale smaltimento di rifiuti, con indicazione dell'applicabilità o meno delle previsioni di cui al comma 2 dell'articolo 154 del presente decreto;
h) l'eventuale riciclo o riutilizzazione dei materiali;
i) l'eventuale presenza di zone classificate ai sensi dell'articolo 82 del presente decreto;
l) descrizione delle operazioni che si intendono svolgere, delle sorgenti di radiazioni e delle attrezzature;
m) modalità previste per la disattivazione dell'installazione;
n) valutazione delle dosi per i lavoratori e per i gruppi di riferimento della popolazione in condizioni di normale attività;

3.2. La documentazione tecnica di cui al punto 3.1 deve essere firmata, per la parte di competenza, dall'esperto qualificato.

3.3. Copia della comunicazione e della documentazione atta a dimostrare il regolare invio deve essere conservata presso la sede di svolgimento della pratica per cinque anni a partire dalla data di spedizione. In caso di cessazione della pratica prima di tale termine la copia della comunicazione e la relativa documentazione devono essere consegnati alla Azienda sanitaria locale competente per territorio, che ne cura la conservazione fino alla scadenza dei cinque anni.

3.4. La variazione dei dati comunicati ai sensi del punto 3.1 deve essere preventivamente comunicata alle amministrazioni di cui di cui al punto 3.1 fornendo, per quanto applicabili, i dati e gli elementi indicati nello stesso punto.

3.5. La cessazione della pratica deve essere preventivamente comunicata alle amministrazioni di cui di cui al punto 3.1, allegando una relazione dell'esperto qualificato che attesti l'assenza di vincoli di natura radiologica nelle installazioni in cui la pratica è stata effettuata e la corretta sistemazione delle sorgenti detenute e dei rifiuti prodotti durante la gestione della pratica o durante le operazioni di disattivazione. Detta comunicazione tiene luogo alla comunicazione di cui all'articolo 24.

**4. Condizioni per l'esenzione dalla comunicazione preventiva di pratiche comportanti la detenzione di sorgenti di radiazioni**

4.1. I valori di concentrazione di attività per unità di massa di cui alla lettera b) del comma 2 dell'articolo 22 del presente decreto sono indicati della Tabella VII.1, con riferimento al valore massimo nella pratica.

4.2. I valori di attività di cui alla lettera a) del comma 2 dell'articolo 22 del presente decreto sono indicati nella Tabella VII.1, con riferimento all'attività massima presente ad un certo istante nella pratica.

4.3. I nuclidi marcati con il suffisso *** o "sec" nella Tabella VII.1 rappresentano i nuclidi padri in equilibrio con i corrispondenti nuclidi figli rappresentati nella Tabella VII.2.; in questo caso, i valori forniti nella Tabella VII.2 si riferiscono al solo nuclide padre, e tengono già conto del nuclide o dei nuclidi figli presenti.

4.4. Ai radionuclidi non riportati nella Tabella VII.1, a meno che non siano disponibili indicazioni dell'Unione Europea o di competenti organismi internazionali vengono assegnati i seguenti valori

a) 1 Bq/g per la concentrazione di attività per unità di massa;

b) $10^3$ Bq se emettitori di radiazioni alfa, $10^4$ Bq negli altri casi per l'attività presente ad un certo istante nella installazione in cui la pratica viene svolta.

4.5. Nei casi di presenza di più di un radionuclide, con esclusione dei casi di cui al punto 4.3, le condizioni di cui alle lettere a) e b) del comma 2 dell'articolo 22 del presente decreto si considerano soddisfatte allorché sia non superiore a1

a) la somma dei rapporti della concentrazione di attività per unità di massa divisa per il pertinente valore indicato nella Tabella VII.1 o determinato ai sensi del punto 4.4, lettera a), oppure

b) la somma dei rapporti, della attività totale presente ad un certo istante nell'installazione divisa per il pertinente valore indicato nella Tabella VII.1 o determinato ai sensi del punto 4.4, lettera b).

4.6. Ai fini delle disposizioni di cui al presente paragrafo

a) si tiene conto della quantità di radioattività eventualmente detenuta come rifiuto radioattivo.

b) non si tiene conto:

1 delle quantità di radioattività prodotte da fenomeni di attivazione qualora la produzione delle stesse non rientri tra gli scopi dell'attività;

2 della contemporanea presenza nell'installazione delle materie radioattive destinate a sostituire le sorgenti in uso, sempreché si tratti di sorgenti sigillate, la sostituzione avvenga nel tempo più breve tecnicamente possibile e le sorgenti in sostituzione e quelle da sostituire si trovino contemporaneamente al di fuori degli imballaggi di trasporto esclusivamente per il tempo tecnicamente necessario ad eseguire la sostituzione;

3 delle materie radioattive contenute nelle sorgenti di tipo riconosciuto qualora l'esonero sia stato esplicitamente previsto nel conferimento di qualifica;

4 delle materie radioattive naturali il cui impiego non sia lo scopo della pratica.

**5. Informativa**

5.1. Gli obblighi di informativa di cui al comma 1 dell'articolo 19 del presente decreto sussistono allorché, con riferimento alle materie radioattive che siano oggetto dell'attività commerciale, siano verificate, le condizioni stabilite con i[6] decreti di cui al comma 2 dell'articolo 1 del presente decreto

5.2. Ferme restando le disposizioni in materia di etichettatura di sostanze pericolose previste dalle norme vigenti in materia, ai fini dell'assolvimento dell'obbligo di cui al punto 5.1 chiunque importa o produce, ai fini commerciali, o comunque commercia materie radioattive, prodotti e apparecchiature in genere contenenti dette materie deve provvedere a che ogni sorgente immessa in commercio sia accompagnata da una informativa scritta sulle precauzioni da adottare per prevenire eventuali esposizioni indebite, nonchè sulle modalità di smaltimento o comunque di cessazione della detenzione.

5.3. L'informativa scritta di cui al punto 5.2 deve contenere, in lingua italiana, gli elementi seguenti:

a) il simbolo di radioattività con la scritta ben visibile "MATERIALE RADIOATTIVO";
b) radionuclidi presenti
c) quantità di radioattività ad una data di riferimento specificata;
d) solo per le sorgenti sigillate, codice di identificazione della sorgente che indichi il fabbricante, il radionuclide, l'attività presente, la data cui l'attività viene riferita.
e) precauzioni da adottare per prevenire eventuali esposizioni indebite, con indicazione delle modalità di uso e/o di eventuale manutenzione;
f) richiamo all'obbligo del rispetto delle disposizioni di cui al presente decreto, con particolare riguardo alle modalità dello smaltimento o di cessazione dalla detenzione;
g) eventuale disponibilità per il ritiro delle sorgenti da parte del fornitore e relative modalità;
h) eventuale dichiarazione attestante che la sorgente è del tipo riconosciuto ai sensi dell'articolo 26 del presente decreto ed indicazione degli obblighi di sorveglianza fisica, notifica, registrazione ed autorizzazione da cui la sorgente è esente ai sensi del decreto di conferimento della qualifica dí sorgente di tipo riconosciuto.

5.4. L'obbligo di informativa di cui al punto 5.1 non si applica:

a) ai rifiuti radioattivi;
b) al riciclo e riutilizzazione di materiali contenenti sostanze radioattive, salvo il caso in cui l'obbligo sia previsto dallo specifico provvedimento autorizzativo;

**6. Modalità di comunicazione**

6.1. Per l'invio all'ANPA delle comunicazioni previste nel presente Allegato si utilizzano i moduli riportati in Appendice, con le relative modalità di compilazione, per quanto concerne i dati specificati nell'Appendice stessa.

6.2. L'ANPA e le Amministrazioni possono chiedere chiarimenti ed integrazioni relativamente alle informazioni richieste.

6.3. Le Appendici possono essere modificate ai sensi dell'articolo 153 del presente decreto.

Tabella VII –1

| Radionuclide | Bq | Bq/g | Radionuclide | Bq | Bq/g | Radionuclide | Bq | Bq/g |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1H3 | 1E+09 | 1E+06 | 31Ga72 | 1E+05 | 1E+01 | 74W185 | 1E+07 | 1E+04 |
| 4Be7 | 1E+07 | 1E+03 | 32Ge71 | 1E+08 | 1E+04 | 92U232 | 1E+03 | 1E+00 |
| 6C14 | 1E+07 | 1E+04 | 33As76 | 1E+05 | 1E+02 | 92U233 | 1E+04 | 1E+01 |
| 8O15 | 1E+09 | 1E+02 | 33As74 | 1E+06 | 1E+01 | 92U234 | 1E+04 | 1E+01 |
| 9F18 | 1E+06 | 1E+01 | 33As77 | 1E+06 | 1E+03 | 92U235 | 1E+04 | 1E+01 |
| 15P32 | 1E+05 | 1E+03 | 33As73 | 1E+07 | 1E+03 | 92U236 | 1E+04 | 1E+01 |
| 15P33 | 1E+08 | 1E+05 | 34Se75 | 1E+06 | 1E+02 | 92U238 | 1E+04 | 1E+01 |
| 16S35 | 1E+08 | 1E+05 | 35Br82 | 1E+06 | 1E+01 | 92U230 | 1E+05 | 1E+01 |
| 19K43 | 1E+06 | 1E+01 | 36Kr85 | 1E+04 | 1E+05 | 92U240 | 1E+06 | 1E+01 |
| 19K40 | 1E+06 | 1E+02 | 36Kr79 | 1E+05 | 1E+03 | 92U237 | 1E+06 | 1E+02 |
| 19K42 | 1E+06 | 1E+02 | 36Kr81 | 1E+07 | 1E+04 | 92U239 | 1E+06 | 1E+02 |
| 23V48 | 1E+05 | 1E+01 | 36Kr74 | 1E+09 | 1E+02 | 92U231 | 1E+07 | 1E+02 |
| 39Y92 | 1E+05 | 1E+02 | 36Kr76 | 1E+09 | 1E+02 | 100Fm255 | 1E+06 | 1E+03 |
| 39Y93 | 1E+05 | 1E+02 | 36Kr77 | 1E+09 | 1E+02 | 100Fm254 | 1E+07 | 1E+04 |
| 39Y90 | 1E+05 | 1E+03 | 36Kr87 | 1E+09 | 1E+02 | 25Mn52m | 1E+05 | 1E+01 |
| 39Y91 | 1E+06 | 1E+03 | 36Kr88 | 1E+09 | 1E+02 | 27Co62m | 1E+05 | 1E+01 |
| 11Na24 | 1E+05 | 1E+01 | 37Rb86 | 1E+05 | 1E+02 | 27Co60m | 1E+06 | 1E+03 |
| 11Na22 | 1E+06 | 1E+01 | 38Sr90 | 1E+04 | 1E+02 | 27Co58m | 1E+07 | 1E+04 |
| 14Si31 | 1E+06 | 1E+03 | 38Sr91 | 1E+05 | 1E+01 | 30Zn69m | 1E+06 | 1E+02 |
| 17Cl38 | 1E+05 | 1E+01 | 38Sr92 | 1E+06 | 1E+01 | 36Kr85m | 1E+10 | 1E+03 |
| 17Cl36 | 1E+06 | 1E+04 | 38Sr85 | 1E+06 | 1E+02 | 36Kr83m | 1E+12 | 1E+05 |
| 18Ar37 | 1E+08 | 1E+06 | 38Sr89 | 1E+06 | 1E+03 | 38Sr87m | 1E+06 | 1E+02 |
| 18Ar41 | 1E+09 | 1E+02 | 39Y91m | 1E+06 | 1E+02 | 38Sr85m | 1E+07 | 1E+02 |
| 20Ca47 | 1E+06 | 1E+01 | 40Zr97 | 1E+05 | 1E+01 | 41Nb93m | 1E+07 | 1E+04 |
| 20Ca45 | 1E+07 | 1E+04 | 40Zr95 | 1E+06 | 1E+01 | 42Mo101 | 1E+06 | 1E+01 |
| 21Sc48 | 1E+05 | 1E+01 | 40Zr93 | 1E+07 | 1E+03 | 43Tc99m | 1E+07 | 1E+02 |
| 21Sc46 | 1E+06 | 1E+01 | 41Nb98 | 1E+05 | 1E+01 | 43Tc96m | 1E+07 | 1E+03 |
| 21Sc47 | 1E+06 | 1E+02 | 41Nb94 | 1E+06 | 1E+01 | 43Tc97m | 1E+07 | 1E+03 |
| 24Cr51 | 1E+07 | 1E+03 | 41Nb95 | 1E+06 | 1E+01 | 44Ru106 | 1E+05 | 1E+02 |
| 25Mn51 | 1E+05 | 1E+01 | 41Nb97 | 1E+06 | 1E+01 | 44Ru105 | 1E+06 | 1E+01 |
| 25Mn52 | 1E+05 | 1E+01 | 42Mo90 | 1E+06 | 1E+01 | 44Ru103 | 1E+06 | 1E+02 |
| 25Mn56 | 1E+05 | 1E+01 | 42Mo99 | 1E+06 | 1E+02 | 45Rh105 | 1E+07 | 1E+02 |
| 25Mn54 | 1E+06 | 1E+01 | 42Mo93 | 1E+08 | 1E+03 | 46Pd109 | 1E+06 | 1E+03 |
| 25Mn53 | 1E+09 | 1E+04 | 43Tc96 | 1E+06 | 1E+01 | 46Pd103 | 1E+08 | 1E+03 |
| 26Fe52 | 1E+06 | 1E+01 | 43Tc99 | 1E+07 | 1E+04 | 47Ag105 | 1E+06 | 1E+02 |
| 26Fe59 | 1E+06 | 1E+01 | 43Tc97 | 1E+08 | 1E+03 | 47Ag111 | 1E+06 | 1E+03 |
| 26Fe55 | 1E+06 | 1E+04 | 44Ru97 | 1E+07 | 1E+02 | 48Cd115 | 1E+06 | 1E+02 |
| 27Co56 | 1E+05 | 1E+01 | 53I132 | 1E+05 | 1E+01 | 48Cd109 | 1E+06 | 1E+04 |
| 27Co60 | 1E+05 | 1E+01 | 53I134 | 1E+05 | 1E+01 | 49In111 | 1E+06 | 1E+02 |
| 27Co55 | 1E+06 | 1E+01 | 53I129 | 1E+05 | 1E+02 | 50Sn125 | 1E+05 | 1E+02 |
| 27Co58 | 1E+06 | 1E+01 | 53I130 | 1E+06 | 1E+01 | 50Sn113 | 1E+07 | 1E+03 |
| 27Co57 | 1E+06 | 1E+02 | 53I133 | 1E+06 | 1E+01 | 51Sb122 | 1E+04 | 1E+02 |
| 27Co61 | 1E+06 | 1E+02 | 53I135 | 1E+06 | 1E+01 | 51Sb124 | 1E+06 | 1E+01 |
| 28Ni65 | 1E+06 | 1E+01 | 53I126 | 1E+06 | 1E+02 | 51Sb125 | 1E+06 | 1E+02 |
| 28Ni59 | 1E+08 | 1E+04 | 53I131 | 1E+06 | 1E+02 | 52Te133 | 1E+05 | 1E+01 |
| 28Ni63 | 1E+08 | 1E+05 | 53I125 | 1E+06 | 1E+03 | 52Te131 | 1E+05 | 1E+02 |
| 29Cu64 | 1E+06 | 1E+02 | 53I123 | 1E+07 | 1E+02 | 52Te134 | 1E+06 | 1E+01 |
| 30Zn65 | 1E+06 | 1E+01 | 74W187 | 1E+06 | 1E+02 | 52Te129 | 1E+06 | 1E+02 |
| 30Zn69 | 1E+06 | 1E+04 | 74W181 | 1E+07 | 1E+03 | 52Te127 | 1E+06 | 1E+03 |
| | | | | | | 52Te132 | 1E+07 | 1E+02 |

Tabella VII-1

| Radionuclide | Bq | Bq/g | Radionuclide | Bq | Bq/g | Radionuclide | Bq | Bq/g |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 54Xe133 | 1E+04 | 1E+03 | 78Pt191 | 1E+06 | 1E+02 | 94Pu241 | 1E+05 | 1E+02 |
| 54Xe135 | 1E+10 | 1E+03 | 78Pt197 | 1E+06 | 1E+03 | 94Pu234 | 1E+07 | 1E+02 |
| 55Cs134 | 1E+04 | 1E+01 | 79Au198 | 1E+06 | 1E+02 | 94Pu235 | 1E+07 | 1E+02 |
| 55Cs137 | 1E+04 | 1E+01 | 79Au199 | 1E+06 | 1E+02 | 94Pu237 | 1E+07 | 1E+03 |
| 55Cs138 | 1E+04 | 1E+01 | 80Hg203 | 1E+05 | 1E+02 | 94Pu243 | 1E+07 | 1E+03 |
| 55Cs132 | 1E+05 | 1E+01 | 80Hg197 | 1E+07 | 1E+02 | 95Am243 | 1E+03 | 1E+00 |
| 55Cs136 | 1E+05 | 1E+01 | 81Tl204 | 1E+04 | 1E+04 | 95Am241 | 1E+04 | 1E+00 |
| 55Cs129 | 1E+05 | 1E+02 | 81Tl200 | 1E+06 | 1E+01 | 95Am242 | 1E+06 | 1E+03 |
| 55Cs131 | 1E+06 | 1E+03 | 81Tl201 | 1E+06 | 1E+02 | 96Cm245 | 1E+03 | 1E+00 |
| 55Cs135 | 1E+07 | 1E+04 | 81Tl202 | 1E+06 | 1E+02 | 96Cm246 | 1E+03 | 1E+00 |
| 56Ba140 | 1E+05 | 1E+01 | 82Pb210 | 1E+04 | 1E+01 | 96Cm248 | 1E+03 | 1E+00 |
| 56Ba131 | 1E+06 | 1E+02 | 82Pb212 | 1E+05 | 1E+01 | 96Cm243 | 1E+04 | 1E+00 |
| 57La140 | 1E+05 | 1E+01 | 82Pb203 | 1E+06 | 1E+02 | 96Cm247 | 1E+04 | 1E+00 |
| 58Ce144 | 1E+05 | 1E+02 | 83Bi206 | 1E+05 | 1E+01 | 96Cm244 | 1E+04 | 1E+01 |
| 58Ce139 | 1E+06 | 1E+02 | 83Bi212 | 1E+05 | 1E+01 | 96Cm242 | 1E+05 | 1E+02 |
| 58Ce143 | 1E+06 | 1E+02 | 83Bi207 | 1E+06 | 1E+01 | 97Bk249 | 1E+06 | 1E+03 |
| 58Ce141 | 1E+07 | 1E+02 | 83Bi210 | 1E+06 | 1E+03 | 98Cf249 | 1E+03 | 1E+00 |
| 59Pr142 | 1E+05 | 1E+02 | 84Po210 | 1E+04 | 1E+01 | 98Cf251 | 1E+03 | 1E+00 |
| 59Pr143 | 1E+06 | 1E+04 | 84Po203 | 1E+06 | 1E+01 | 98Cf254 | 1E+03 | 1E+00 |
| 60Nd147 | 1E+06 | 1E+02 | 84Po205 | 1E+06 | 1E+01 | 98Cf248 | 1E+04 | 1E+01 |
| 60Nd149 | 1E+06 | 1E+02 | 84Po207 | 1E+06 | 1E+01 | 98Cf250 | 1E+04 | 1E+01 |
| 61Pm149 | 1E+06 | 1E+03 | 85At211 | 1E+07 | 1E+03 | 98Cf252 | 1E+04 | 1E+01 |
| 61Pm147 | 1E+07 | 1E+04 | 86Rn220 | 1E+07 | 1E+04 | 98Cf253 | 1E+05 | 1E+02 |
| 62Sm153 | 1E+06 | 1E+02 | 86Rn222 | 1E+08 | 1E+01 | 98Cf246 | 1E+06 | 1E+03 |
| 62Sm151 | 1E+08 | 1E+04 | 88Ra226 | 1E+04 | 1E+01 | 99Es254 | 1E+04 | 1E+01 |
| 63Eu152 | 1E+06 | 1E+01 | 88Ra224 | 1E+05 | 1E+01 | 99Es253 | 1E+05 | 1E+02 |
| 63Eu154 | 1E+06 | 1E+01 | 88Ra228 | 1E+05 | 1E+01 | 45Rh103m | 1E+08 | 1E+04 |
| 63Eu155 | 1E+07 | 1E+02 | 88Ra223 | 1E+05 | 1E+02 | 47Ag108m | 1E+06 | 1E+01 |
| 64Gd159 | 1E+06 | 1E+03 | 88Ra225 | 1E+05 | 1E+02 | 47Ag110m | 1E+06 | 1E+01 |
| 64Gd153 | 1E+07 | 1E+02 | 88Ra227 | 1E+06 | 1E+02 | 48Cd115m | 1E+06 | 1E+03 |
| 65Tb160 | 1E+06 | 1E+01 | 89Ac228 | 1E+06 | 1E+01 | 49In113m | 1E+06 | 1E+02 |
| 66Dy165 | 1E+06 | 1E+03 | 90Th229 | 1E+03 | 1E+00 | 49In114m | 1E+06 | 1E+02 |
| 66Dy166 | 1E+06 | 1E+03 | 90Th228 | 1E+04 | 1E+00 | 49In115m | 1E+06 | 1E+02 |
| 67Ho166 | 1E+05 | 1E+03 | 90Th230 | 1E+04 | 1E+00 | 52Te133m | 1E+05 | 1E+01 |
| 68Er171 | 1E+06 | 1E+02 | 90Th227 | 1E+04 | 1E+01 | 52Te131m | 1E+06 | 1E+01 |
| 68Er169 | 1E+07 | 1E+04 | 90Th234 | 1E+05 | 1E+03 | 52Te129m | 1E+06 | 1E+03 |
| 69Tm170 | 1E+06 | 1E+03 | 90Th226 | 1E+07 | 1E+03 | 52Te123m | 1E+07 | 1E+02 |
| 69Tm171 | 1E+08 | 1E+04 | 90Th231 | 1E+07 | 1E+03 | 52Te125m | 1E+07 | 1E+03 |
| 70Yb175 | 1E+07 | 1E+03 | 91Pa231 | 1E+03 | 1E+00 | 52Te127m | 1E+07 | 1E+03 |
| 71Lu177 | 1E+07 | 1E+03 | 91Pa230 | 1E+06 | 1E+01 | 54Xe131m | 1E+04 | 1E+04 |
| 72Hf181 | 1E+06 | 1E+01 | 91Pa233 | 1E+07 | 1E+02 | 55Cs134m | 1E+05 | 1E+03 |
| 73Ta182 | 1E+04 | 1E+01 | 92U240c | 1E+07 | 1E+03 | 63Eu152m | 1E+06 | 1E+02 |
| 75Re188 | 1E+05 | 1E+02 | 93Np237 | 1E+03 | 1E+00 | 76Os191m | 1E+07 | 1E+03 |
| 75Re186 | 1E+06 | 1E+03 | 93Np240 | 1E+06 | 1E+01 | 78Pt197m | 1E+06 | 1E+02 |
| 76Os185 | 1E+06 | 1E+01 | 93Np239 | 1E+07 | 1E+02 | 78Pt193m | 1E+07 | 1E+03 |
| 76Os193 | 1E+06 | 1E+02 | 94Pu240 | 1E+03 | 1E+00 | 80Hg197m | 1E+06 | 1E+02 |
| 76Os191 | 1E+07 | 1E+02 | 94Pu238 | 1E+04 | 1E+00 | 95Am242m | 1E+04 | 1E+00 |
| 77Ir192 | 1E+04 | 1E+01 | 94Pu239 | 1E+04 | 1E+00 | 99Es254m | 1E+06 | 1E+02 |
| 77Ir194 | 1E+05 | 1E+02 | 94Pu242 | 1E+04 | 1E+00 | 92U238sec | 1E+03 | 1E+00 |
| 77Ir190 | 1E+06 | 1E+01 | 94Pu244 | 1E+04 | 1E+00 | 90Th232sec | 1E+03 | 1E+00 |
| | | | 94Pu236 | 1E+04 | 1E+01 | | | |

TABELLA VII-2

Elenco dei radionuclidi in equilibrio secolare

| Nuclide padre | Nuclidi figli |
|---|---|
| Sr-80+ | Rb-80 |
| Sr-90+ | Y-90 |
| Zr-93+ | Nb-93m |
| Zr-97+ | Nb-97 |
| Ru-106+ | Rh-106 |
| Ag-108m+ | Ag-108 |
| Cs-137+ | Ba-137 |
| Ba-140+ | La-140 |
| Ce-134+ | La-134 |
| Ce-144+ | Pr-144 |
| Pb-210+ | Bi-210, Po-210 |
| Pb-212+ | Bi-212, Tl-208, Po-212 |
| Bi-212+ | Tl-208, Po-212 |
| Rn-220+ | Po-216 |
| Rn-222+ | Po-218, Pb-214, Bi-214, Po-214 |
| Ra-223+ | Rn-219, Po-215, Pb-211, Bi-211, Tl-207 |
| Ra-224+ | Rn-220, Po-216, Pb-212, Bi-212, Tl-208, Po-212 |
| Ra-226+ | Rn-222, Po-218, Pb-214, Bi-214, Pb-210, Bi-210, Po-210, Po-214 |
| Ra-228+ | Ac-228 |
| Th-226+ | Ra-222, Rn-218, Po-214 |
| Th-228+ | Ra-224, Rn-220, Po-216, Pb-212, Bi-212, Tl-208, Po-212 |
| Th-229+ | Ra-225, Ac-225, Fr-221, At-217, Bi-213, Po-213, Pb-209 |

| | |
|---|---|
| Th-232sec | Ra-228, Ac-228, Th-228, Ra-224, Rn-220, Po-216, Pb-212, Bi-212, Tl-208, Po-212 |
| Th-234+ | Pa-234m |
| U-230+ | Th-226, Ra-222, Rn-218, Po-214 |
| U-232+ | Th-228, Ra-224, Rn-220, Po-216, Pb-212, Bi-212, Tl-208, Po-212 |
| U-235+ | Th-231 |
| U-238+ | Th-234, Pa-234m |
| U-238sec | Th-234, Pa-234m, U-234, Th-230, Ra-226, Rn-222, Po-218, Pb-214, Bi-214, Pb-210, Bi-210, Po-210, Po-214 |
| U-240+ | Np-240 |
| Np-237+ | Pa-233 |
| Am-242m+ | Am-242 |
| Am-243+ | Np-239 |

*Allegato VII-Appendice I*

1. Ai fini dell'assolvimento dell'obbligo di cui all'art.18 del Decreto legislativo 17 marzo 1995, n. 230 devono essere comunicate le informazioni previste al punto 2. del presente allegato utilizzando il relativo modulo.

## 2. DEFINIZIONI E ISTRUZIONI

**Lato A**

**Sez.** 1 Dati relativi al dichiarante

| | |
|---|---|
| 1 Nome | - Nome o, in caso di Società, la Ragione Sociale. |
| 2 Cf | - Codice fiscale. |
| 3 Sede legale-Indirizzo | - Indirizzo della sede legale (via e n. civico e frazione). |
| 4 Sede legale - Città | - Comune della Sede Legale |
| 5 Sede legale - Cap | - Codice Avviamento Postale Comune della Sede Legale |
| 6 Sede legale - Pr | - Sigla della provincia della Sede Legale. |
| 7 Luogo di impiego–Indirizzo | - Indirizzo del luogo di impiego (via e n. civico e frazione) |
| 8 Luogo d'impiego - Città | - Comune del luogo d'impiego. |
| 9 Luogo di impiego- Cap | - Luogo di impiego – Codice avviamento Postale |
| 10 Luogo d'impiego – Pr | - Sigla della Provincia del luogo d'impiego. |

**Sez.** 2 Dati relativi al tipo di provvedimento autorizzativo.

| | |
|---|---|
| 1 Articolo | - Indicare l'articolo di legge e la legge |
| 2 Data | - Data del provvedimento |
| 3 Numero | - Numero del provvedimento |
| 4 Tipo di attività | - Tipo di attività come riportato in Tab. A |

**Sez.** 3 Dati relativi alle materie radioattive

1. Numero delle sorgenti (in caso di più sorgenti identiche nei valori dei campi seguenti)

2 SORGENTE– Identificazione del tipo di sorgente:

SORGENTE - TA - Tipo Apparecchiatura - Riportare il codice previsto in tabella B
SORGENTE - T - Porre R per rifiuti radioattivi.
SORGENTE - G - Raggruppamento relativo all'attività come riportato in Tabella C
SORGENTE - F - Forma delle sorgenti
S per Sorgente Sigillata
N per Sorgente Non Sigillata
SORGENTE - S - Stato fisico
S per sorgente in forma solida
L per sorgente in forma liquido
G per sorgente in forma gassosa
X per sorgente in forma solida+liquida
SORGENTE - R – Porre R per sorgente di tipo riconosciuto

3 Attività - Valore relativo all'attività della sorgente – Valore riferito all'anno solare.

Riportare l'attività riferita alla singola sorgente. E' consentito riportare il valore dell'attività complessiva [2] per ognuno dei raggruppamenti previsti in Tab. C. In quest'ultimo caso dovrà essere riportata, alla voce MIS, la percentuale in attività o peso rispetto al totale, ove tale valore superi il 5%.

Attività_int Parte intera
Attività_dec Parte decimale
Attività_u Unità di misura dell'attività:

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| B | = | Bq | G | = | Giga Bq |
| K | = | kilo Bq | T | = | Tera Bq |
| M | = | Mega Bq | P | = | Peta Bq |

4 Peso - Valore relativo al peso della sorgente (Solo per materie fissili speciali, grezze o minerali)– Valore riferito all'anno solare.

Peso_int Parte intera
Peso_dec Parte decimale
Peso_u Unità di misura peso:

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| g | = | grammi | M | = | Mega g |
| u | = | micro g | G | = | Giga g |
| m | = | milli g | T | = | Tera g |
| K | = | kilo g | P | = | Peta g |

5 Radionuclide – Descrizione della composizione della sorgente:

| | |
|---|---|
| Radionuclide_Sim | Simbolo chimico del radionuclide |
| Radionuclide_Num | Numero di massa del Radionuclide. |
| Radionuclide_m | Per radionuclidi metastabili riportare una M. |

6 MIS - Composizione in percentuale dei radionuclidi costituenti l'attività riportata

Sez. 4 Dati relativi alla responsabilità della compilazione delle informazioni

1 Data - Data della compilazione
2 Firma del responsabile - Firma del responsabile della compilazione

**Lato B (Retro lato A)**

Sez. 1 e 2 Dati relativi alle materie radioattive, come nella Sez. 3

**Tabelle**

**Tabella A**

| Tipo attività | Codice |
|---|---|
| Importazione | I1 |
| Produzione | I2 |

**Tabella B**

| Apparecchiatura | Codice |
|---|---|
| Rivelatori di fumo | RF |
| Misuratori di umidità | MU |
| Misuratori di livello | ML |
| Misuratori di spessore | MS |
| Misuratori di densità | MD |
| Gascromatografi | CR |
| Pacemaker | PK |
| Bombe al Co e Cs a scopo terapeutico (Teleterapia) | TB |
| Terapia interstiziale ed endocavitaria | TI |
| Gammagrafia | GG |
| Osteodensitometri | OS |
| Brachiterapia | BT |
| Radioneurochirurgia | RN |
| Generatore isotopico | GI |
| Scaricatore elettricità statica | SE |
| Sistemi analitici a fluorescenza gamma | FG |
| Gammacell | IR |
| Sistemi di taratura apparecchi ionometrici | ST |
| Applicatori per radioterapia di contatto | TC |
| Altre | AL |

**Tabella C**

| Raggruppamento | Valore soglia Attività •Concentrazione[1] |
|---|---|
| 1 | $10^3 \leq \div \leq 10^4$ |
| 2 | $10^4 < \div \leq 10^6$ |
| 3 | $10^6 < \div \leq 10^7$ |
| 4 | $10^7 < \div \leq 10^8$ |
| 5 | $10^8 < \div \leq 10^{10}$ |
| 6 | $10^{10} < \div \leq 10^{17}$ |

1 – I valori di soglia sono riferiti alla Tabella VII-1.

*Allegato VII-Appendice II*

Ai fini dell'assolvimento dell'obbligo di cui all'art.22 del Decreto legislativo 17 marzo 1995, n. 230 devono essere comunicate le informazioni previste al punto 2. del presente allegato utilizzando il relativo modulo.

## 2. DEFINIZIONI E ISTRUZIONI

**Lato A**

Sez. 1 Dati relativi al dichiarante

| | |
|---|---|
| 1 Nome | - Nome o, in caso di Società, la Ragione Sociale. |
| 2 Cf | - Codice fiscale. |
| 3 Sede legale-Indirizzo | - Indirizzo della sede legale (via e n. civico e frazione). |
| 4 Sede legale - Città | - Comune della Sede Legale |
| 5 Sede legale - Cap | - Codice Avviamento Postale Comune della Sede Legale |
| 6 Sede legale - Pr | - Sigla della provincia della Sede Legale. |
| 7 Luogo di impiego–Indirizzo | - Indirizzo del luogo di impiego (via e n. civico e frazione) |
| 8 Luogo d'impiego - Città | - Comune del luogo d'impiego. |
| 9 Luogo di impiego- Cap | - Luogo di impiego – Codice avviamento Postale |
| 10 Luogo d'impiego – Pr | - Sigla della Provincia del luogo d'impiego. |

Sez. 2 Dati relativi alle materie radioattive

1 Op - Tipo impiego

A1 per materie radioattive detenute.
A2 per materie radioattive impiegate in ragione d'anno solare

2. Numero delle sorgenti (in caso di più sorgenti identiche nei valori dei campi seguenti)

3 SORGENTE– Identificazione del tipo di sorgente:

SORGENTE - TA - Tipo Apparecchiatura - Riportare il codice previsto in tabella B
SORGENTE - T - Porre R per rifiuti radioattivi.
SORGENTE - G - Raggruppamento relativo all'attività come riportato in Tabella C
SORGENTE - F - Forma delle sorgenti
S per Sorgente Sigillata
N per Sorgente Non Sigillata
SORGENTE - S - Stato fisico
S per sorgente in forma solida
L per sorgente in forma liquido
G per sorgente in forma gassosa
X per sorgente in forma solida+liquida
SORGENTE - R – Porre R per sorgente di tipo riconosciuto

4 Attività - Valore relativo all'attività della sorgente

Riportare l'attività riferita alla singola sorgente. E' consentito riportare il valore dell'attività complessiva per ognuno dei raggruppamenti previsti in Tab. C. In quest'ultimo caso dovrà essere riportata, alla voce MIS, la percentuale in attività o peso rispetto al totale, ove tale valore superi il 5%.
Attività_int Parte intera
Attività_dec Parte decimale
Attività_u Unità di misura dell'attività:

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| B | = | Bq | G | = | Giga Bq |
| K | = | kilo Bq | T | = | Tera Bq |
| M | = | Mega Bq | P | = | Peta Bq |

5 Peso - Valore relativo al peso della sorgente (Solo per materie fissili speciali, grezze o minerali)

Peso_int Parte intera
Peso_dec Parte decimale
Peso_u Unità di misura peso:

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| g | = | grammi | M | = | Mega g |
| U | = | micro g | G | = | Giga g |
| m | = | milli g | T | = | Tera g |
| K | = | kilo g | P | = | Peta g |

6 Radionuclide – Descrizione della composizione della sorgente:

| | |
|---|---|
| Radionuclide_Sim | Simbolo chimico del radionuclide |
| Radionuclide_Num | Numero di massa del Radionuclide. |
| Radionuclide_m | Per radionuclidi metastabili riportare una M. |

7 MIS - Composizione in percentuale dei radionuclidi costituenti l'attività riportata

**Sez. 3** Dati relativi alle macchine radiogene

1 TM - Tipo di Macchina - Riportare il codice previsto in tabella D

2 Corrente - Corrente massima di funzionamento.

Corrente_int Parte intera
Corrente_dec Parte decimale
Corrente_u Unità di misura:
A = Ampere
u = micro A
m = milli A

3 Tensione -Tensione massima di accelerazione

Tensione_int Parte intera
Tensione_dec Parte decimale
Tensione_u Unità di misura:
V = Volt
k = kilo V
M = Mega V
G = Giga V

4 TP - Tipo Particelle accelerate

E=elettroni
P=protoni
A=altro

5 Tipo macchina - Tipo della macchina come indicato dal fabbricante.

6 Modello macchina - Modello della macchina come indicato dal fabbricante.

**Sez. 4** Dati relativi alla responsabilità della compilazione del modulo

1 Barrare la casella in caso le informazioni siano variazioni rispetto ad informazioni già comunicate.

2 Data - Data della compilazione
3 Firma del responsabile - Firma del responsabile della compilazione

**Lato B(Retro lato A)**

**Sez. 1** e **2** Dati relativi alle materie radioattive ed alle macchine radiogene come nelle sezioni 2 e 3 del lato

**Tabelle**

**Tabella B**

| Apparecchiatura | Codice |
|---|---|
| Rivelatori di fumo | RF |
| Misuratori di umidità | MU |
| Misuratori di livello | ML |
| Misuratori di spessore | MS |
| Misuratori di densità | MD |
| Gascromatografi | CR |
| Pacemaker | PK |
| Bombe al Co e Cs a scopo terapeutico (Teleterapia) | TB |
| Terapia interstiziale ed endocavitaria | TI |
| Gammagrafia | GG |
| Osteodensitometri | OS |
| Brachiterapia | BT |
| Radioneurochirurgia | RN |
| Generatore isotopico | GI |
| Scaricatore elettricità statica | SE |
| Sistemi analitici a fluorescenza gamma | FG |
| Gammacell | IR |
| Sistemi di taratura apparecchi ionometrici | ST |
| Applicatori per radioterapia di contatto | TC |
| Altre | AL |

**Tabella C**

| Raggruppamento | Valore soglia Attività •Concentrazione[1] |
|---|---|
| 1 | $10^3 \le \div \le 10^4$ |
| 2 | $10^4 < \div \le 10^6$ |
| 3 | $10^6 < \div \le 10^7$ |
| 4 | $10^7 < \div \le 10^8$ |
| 5 | $10^8 < \div \le 10^{10}$ |
| 6 | $10^{10} < \div \le 10^{17}$ |

1 – I valori di soglia sono riferiti alla Tabella VII-1

**Tabella D**

| Macchina | Codice |
|---|---|
| Acceleratore lineare | 01 |
| Betatrone | 02 |
| Ciclotrone | 03 |
| Sincrotrone | 04 |
| TAC Brain | 05 |
| TAC Body | 06 |
| Angiografo | 07 |
| Apparecchio per Plesioterapia | 08 |
| Apparecchio per Roentgenterapia | 09 |
| Apparecchio per Grafia | 10 |
| Apparecchio per Scopia | 11 |
| Apparecchio dentale (per endorali) | 12 |
| Apparecchio per panoramica dentale | 13 |
| Craniografo | 14 |
| Densitometro-Mineralometro | 15 |
| Diffrattometro | 16 |
| Fluoroscopio | 17 |
| Irraggiatore | 18 |
| Mammografo | 19 |
| Microscopio elettronico | 20 |
| Stratigrafo | 22 |
| Teleradiografo | 23 |
| Tomografo | 24 |
| Altre | 25 |

ARTICOLO 22 – D.L.vo 17 Marzo 1995 n. 230

Lato A

Riservato all'Ufficio

Protocollo

Data arrivo

gg mm aa

Codice Luogo impiego

Codice Amministrazione

Sez. 1

Nome | Cf

Sede legale Indirizzo

Sede legale Città | Cap | Pr

Luogo impiego Indirizzo

Luogo impiego Città | Cap | Pr

Sez. 2

Materie radioattive

| Op | Numero | Sorgente | | | | | | Attività | | | Peso | | | Radionuclide | | | Mis |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | TA | T | G | F | S | R | int | dec | u | int | dec | u | Sim | num | m | |
| 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 9 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 11 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 12 | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Sez. 3

Macchine radiogene

| | | Corrente | | | Tipo Macchina |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | TM | int | dec | u | |
| | | | | | |
| T P | R | Tensione | | | Modello Macchina |
| | | int | dec | u | |
| | | | | | |

| | | Corrente | | | Tipo Macchina |
|---|---|---|---|---|---|
| 2 | TM | int | dec | u | |
| | | | | | |
| T P | R | Tensione | | | Modello Macchina |
| | | int | dec | u | |
| | | | | | |

| | | Corrente | | | Tipo Macchina |
|---|---|---|---|---|---|
| 3 | TM | int | dec | u | |
| | | | | | |
| T P | R | Tensione | | | Modello Macchina |
| | | int | dec | u | |
| | | | | | |

Sez. 4

Barrare in caso di variazione di informazioni già comunicate ☐

Data

gg mm aa

Firma del responsabile

Per la compilazione riferirsi alle disposizioni allegate

ARTICOLO 22 – D.L.vo 17 Marzo 1995 n. 230 Lato B

Sez. 1

Materie radioattive

| | Op | Numero | Sorgente | | | | | | Attività | | | Peso | | | Radionuclide | | | Mis |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | TA | T | G | F | S | R | int | dec | u | int | dec | u | Sim | num | m | |
| 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 9 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 11 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 12 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 13 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 14 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 15 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 16 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 17 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 18 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 19 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 20 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Sez. 2

Macchine radiogene

| 1 | TM | Corrente | | | Tipo Macchina |
|---|---|---|---|---|---|
| | | int | dec | u | |
| | | | | | |
| T | R | Tensione | | | Modello Macchina |
| P | | int | dec | u | |
| | | | | | |

| 2 | TM | Corrente | | | Tipo Macchina |
|---|---|---|---|---|---|
| | | int | dec | u | |
| | | | | | |
| T | R | Tensione | | | Modello Macchina |
| P | | int | dec | u | |
| | | | | | |

| 3 | TM | Corrente | | | Tipo Macchina |
|---|---|---|---|---|---|
| | | int | dec | u | |
| | | | | | |
| T | R | Tensione | | | Modello Macchina |
| P | | int | dec | u | |
| | | | | | |

| 4 | TM | Corrente | | | Tipo Macchina |
|---|---|---|---|---|---|
| | | int | dec | u | |
| | | | | | |
| T | R | Tensione | | | Modello Macchina |
| P | | int | dec | u | |
| | | | | | |

| 5 | TM | Corrente | | | Tipo Macchina |
|---|---|---|---|---|---|
| | | int | dec | u | |
| | | | | | |
| T | R | Tensione | | | Modello Macchina |
| P | | int | dec | u | |
| | | | | | |

Per la compilazione riferirsi alle disposizioni allegate

Allegato VIII

Determinazione dei criteri e delle modalità per il conferimento della qualifica di sorgente di tipo riconosciuto, ai sensi dell'articolo 26 del presente decreto.

**1. Disposizioni generali**

1.1. Ai fini del presente allegato si intende per sorgente sia:

a) un dispositivo o un'apparecchiatura o un insieme di apparecchiature o dispositivi, aventi la stessa funzione, prodotti dallo stesso fabbricante e contenenti una o più sorgenti di radiazioni, i quali siano conformi ad un determinato progetto o prototipo, oppure

b) insiemi di apparecchiature o dispositivi, aventi la stessa funzione, prodotti dallo stesso fabbricante e contenenti una o più sorgenti di radiazioni diverse per ogni insieme, i quali siano conformi a determinati progetti o prototipi (tipo di sorgente),

a cui sia stata conferita la qualifica di sorgenti di tipo riconosciuto o per cui sia stato chiesto il conferimento di detta qualifica.

1.2. Il conferimento della qualifica di sorgente di tipo riconosciuto è subordinato alla dimostrazione che la sorgente, in relazione all'uso specifico cui è destinata, sia rispondente congiuntamente:

a) ai principi generali del sistema di protezione radiologica di cui all'articolo 2 del presente decreto ;

b) alla normativa tecnica nazionale, internazionale o estera, con riferimento al paese di provenienza della sorgente, che risulti applicabile.

1.3. Per le pratiche comportanti la detenzione esclusivamente delle sorgenti di tipo riconosciuto di cui al punto 1.1 l'esonero dalla comunicazione di cui all'articolo 22 comma 1 del presente decreto, è concedibile se la sorgente soddisfa congiuntamente le seguenti condizioni:

a) in condizioni di utilizzo normale non comporti, ad una distanza di 0,1 m da un punto qualsiasi della superficie accessibile, un'intensità di dose superiore a 1 μSv/h;

b) la produzione media nel tempo di neutroni su tutto l'angolo solido non sia superiore di $10^4$ al secondo

c) se la sorgente contiene materie radioattive

1 le materie siano sotto forma di sorgenti radioattive sigillate o comunque stabilmente incorporate in materiali solidi;

2 siano state offerte adeguate garanzie per il ritiro della sorgente al termine della durata di funzionamento prevista.

1.4. Gli esoneri dall'obbligo di sorveglianza fisica di cui ai Capi VIII e IX , dall'obbligo di registrazione di cui all'articolo 22 e dall'obbligo di nullaosta di cui all'articolo 27 del presente decreto sono concedibili solo nei casi in cui può disporsi, ai sensi del punto 1.3 l'esonero dalla comunicazione;

1.5. Non può essere oggetto di esenzione l'obbligo di informativa di cui all'art. 19 del presente decreto.

1.6. La qualifica di sorgente di tipo riconosciuto può essere conferita anche nel caso in cui non vengano concessi esoneri di cui ai punti 1.3 e 1.4.

1.7. La concessione degli esoneri di cui ai punti da 1.3 e 1.4. deve essere valutata confrontando, ai sensi dell'articolo 2 del presente decreto i

vantaggi della concessione stessa sotto il profilo dello snellimento delle procedure amministrative ed i rischi derivanti dalla sorgente di tipo riconosciuto.

**2. Procedura per il rilascio della qualifica**

2.1. La qualifica di sorgente di tipo riconosciuto viene conferita con decreto del Ministro della sanità , di concerto con i Ministri dell'industria, del commercio e dell'artigianato, della sanità, dell'ambiente, dell'interno e del lavoro e della previdenza sociale, sentiti l'ANPA, l'Istituto superiore per la sicurezza sul lavoro e l'Istituto superiore di sanità.

2.2. La domanda per ottenere il conferimento della qualifica di sorgente di tipo riconosciuto, sottoscritta dal richiedente, deve essere inoltrata al Ministero della sanità. Copia della domanda e della documentazione tecnica di cui ai punti 2.4 e 2.5 devono essere contemporaneamente trasmesse dal richiedente alle Amministrazioni ed agli organismi tecnici di cui al punto 2.1.

2.3. Alla domanda deve essere allegata l'attestazione del versamento prescritto.

2.4. La domanda di cui al punto 2.2 deve contenere, per quanto applicabili, i dati e gli elementi seguenti:

a) Generalità, codice fiscale e domicilio del richiedente; qualora si tratti di società debbono essere indicati la denominazione o la ragione sociale, il codice fiscale e la sede legale;

a) le eventuali esenzioni da taluni degli obblighi di sorveglianza fisica, di registrazione, di notifica e di autorizzazione di cui si intenda fruire.

b) tipo di impiego previsto per la sorgente; va in particolare specificato se la sorgente è destinata ad essere diffusa tra le persone del pubblico; va altresì specificato se la sorgente assolva a funzioni di prevenzione di danni alle persone o alle cose;

c) indicazione della vita operativa prevista; in particolare vanno specificati il tempo medio di funzionamento esente da guasti nonché le previsioni in ordine alle necessità, modalità e frequenza di manutenzione;

d) indicazione del numero di sorgenti che si prevede di immettere sul mercato in ragione d'anno; se la sorgente è destinata anche all'esportazione va specificato il numero di sorgenti che si prevede di immettere sul mercato Italiano in ragione d'anno;

e) nel caso in cui la sorgente sia costituita da una macchina radiogena, tipo ed eventualmente spettro energetico delle radiazioni prodotte, energia e corrente massime, intensità di fluenza di energia e di dose;

f) nel caso in cui la sorgente sia costituita da materie radioattive, tipo, attività e concentrazione delle stesse alla data prevista per l'immissione sul mercato, forma fisica e composizione chimica per singolo radionuclide;

g) esposizione delle ragioni tecniche per cui si ritiene utile impiegare sorgenti di radiazioni;

h) dimostrazione che la sorgente di radiazioni assolve alla funzione per cui è stata scelta;

i) motivazione della scelta di usare sorgenti di radiazioni per confronto con altri dispositivi o apparecchiature di analogo tipo di impiego che ne siano prive;

j) destinazione prevista per le sorgenti al termine della vita operativa ed in caso di guasto o danno non riparabili; deve essere specificato se sono previsti accordi contrattuali per il ritiro o riciclo delle sorgenti;

2.5. La domanda di cui al punto 2.2 deve essere corredata, per quanto applicabile, della seguente documentazione firmata, per la parte di propria competenza, dall'esperto qualificato, volta a dimostrare il rispetto dei principi di cui all'articolo 2 del presente decreto:

a) descrizione della sorgente corredata dai disegni, grafici e dati tecnici necessari a illustrarne il funzionamento ed a valutarne le caratteristiche tecniche, sotto il profilo della protezione dalle radiazioni;

b) modalità di schermatura e di contenimento delle materie radioattive in condizioni normali e in condizioni di guasto, di danno o di incidente; possibilità di accesso alle materie radioattive in condizioni normali e in condizioni di manutenzione, di guasto, di danno o di incidente;

c) normativa tecnica cui è rispondente la sorgente per cui si chiede il conferimento della qualifica;

d) specificazione e risultati delle prove a cui è stato sottoposto uno o più esemplari della sorgente allo scopo di dimostrarne il comportamento in condizioni normali, di guasto, di danno e di uso anomalo;

e) motivazione della scelta di usare le sorgenti di radiazioni da cui è costituita la sorgente di tipo riconosciuto per confronto con altre materie radioattive, sotto il profilo del tempo di dimezzamento radioattivo, delle caratteristiche radiologiche, dell'energia delle radiazioni emesse, di intensità di fluenza di energia e di intensità di dose;

f) modalità di impiego, di installazione e di manutenzione;

g) analisi degli eventi anomali, con riferimento all'uso improprio, o a danni o a guasti o a incidenti;

h) valutazione delle dosi attese nel corso della produzione, trasporto, diffusione sul mercato ed utilizzazione; per quanto concerne l'utilizzazione devono essere oggetto di valutazione le dosi derivanti da funzionamento normale, eventuale smaltimento, riciclo, ritiro, manutenzione, uso improprio, danno, guasto o incidente;

i) sistema qualità che si intende adottare al fine di garantire la rispondenza della singola sorgente al progetto o al prototipo;

j) contenuto dell'informativa di cui all'articolo 19 del decreto presente decreto.

2.4. Le amministrazioni e gli organismi tecnici di cui al punto 2.2 trasmettono il proprio parere al Ministero della sanità .

2.7. A seguito del ricevimento dei pareri o della conclusione della conferenza di servizi di cui alla legge 241/90 il Ministero della sanità comunica all'interessato l'esito del procedimento e, in caso positivo provvede al rilascio del provvedimento di conferimento della qualifica.

2.8. Nel provvedimento di conferimento della qualifica di sorgenti di tipo riconosciuto:

a) sono indicati gli eventuali esoneri da taluni degli obblighi di sorveglianza fisica, di registrazione, di notifica e di autorizzazione di cui al presente decreto

b) viene inserito l'obbligo di inoltrare, ogni sette anni, a decorrere dalla data del conferimento della qualifica al Ministero della sanità ed alle amministrazioni ed agli organismi tecnici consultati ai sensi del punto 2.1 una relazione tecnica, eventualmente sottoscritta per la parte di propria competenza dall'esperto qualificato incaricato della sorveglianza fisica della protezione ai sensi dell'articolo 77 del presente decreto, contenente:
   1 l'aggiornamento, laddove necessario, della documentazione tecnica a suo tempo prodotta ai sensi dei punti 2.4 e 2.5;
   2 i dati e gli elementi relativi alle quantità di radioattività connesse con la diffusione sul mercato delle sorgenti ed alle esposizioni risultanti

2.9. Il provvedimento di conferimento della qualifica viene modificato, e se del caso, revocato, in accordo alle disposizioni di cui al presente paragrafo su richiesta al Ministero della sanità da parte

a) del titolare del provvedimento nel caso di variazioni nelle caratteristiche delle sorgenti che comportino modifiche all'oggetto del provvedimento e comunque nelle prescrizioni tecniche in esso presenti;

b) delle Amministrazioni o degli organismi tecnici di cui al punto 2.2, ove ritenuto necessario, sulla base di quanto indicato nella relazione tecnica di cui al punto 2.8.b), tenuto conto anche del progresso scientifico e tecnologico,.

c) degli organi di vigilanza;

2.10. L'istanza di modifica di cui al punto 2.9.a) deve essere inoltrata, con i dati e gli elementi di cui ai punti 2.2 e 2, 3 che risultino applicabili, anche alle amministrazioni ed agli organismi tecnici di cui al punto 2.1

2.11. Il titolare del provvedimento deve preventivamente comunicare all'amministrazione procedente ed alle Amministrazioni ed agli organismi tecnici di cui al punto 2.1 variazioni nello svolgimento dell'attività, rispetto a quanto risultante dalla documentazione tecnica di cui ai punti 2.2 e 2.3, che non comportino modifiche all'oggetto del provvedimento e comunque nelle prescrizioni tecniche in esso presenti.

2.12. Le variazioni comunicate possono essere adottate qualora, entro novanta giorni dalla comunicazione una delle Amministrazioni o degli organismi tecnici di cui al punto 2.1 non abbia comunicato al titolare del provvedimento ed al Ministero della sanità la richiesta di modifica del provvedimento ai sensi del punto 2.9 lettera b).

2.13. Le amministrazioni e gli organismi tecnici consultati trasmettono al Ministero della sanità il proprio parere sull'istanza di modifica.

2.8.A seguito del ricevimento dei pareri o della conclusione della conferenza di servizi di cui alla legge 241/90 il Ministero della sanità comunica all'interessato l'esito del procedimento e, in caso positivo provvede alla modifica del provvedimento di conferimento della qualifica.

2.17. L'intendimento di cessare la produzione, l'importazione o l'esportazione delle sorgenti di cui al punto 1.1 o di rinunciare alla qualifica di sorgente di tipo riconosciuto deve essere comunicato al Ministero della sanità che provvede alla revoca della qualifica.

**3. Efficacia della qualifica**

3.1. Ai fini delle disposizioni di cui all'art. 26 del presente decreto, ha efficacia in Italia, nei limiti e con le condizioni di cui all'atto di riconoscimento, la qualifica di sorgente di tipo riconosciuto conferita dall'Autorità competente:

a) di uno Stato Membro dell'Unione Europea,

b) di un paese terzo con cui esistano accordi di mutuo riconoscimento con lo Stato italiano.

3.2. La certificazione della qualifica di cui al punto 3.1 deve essere comunicata alle Amministrazioni di cui al punto 2.1 prima della immissione sul mercato e comunque della diffusione sul territorio della Repubblica

3.3. Nel caso di materie radioattive, prima della immissione sul mercato e comunque della diffusione sul territorio della Repubblica, delle sorgenti di cui al punto 3.1, l'importatore o il venditore deve altresì comunicare alle Amministrazioni di cui al punto 2.1, se vi siano impegni di ritiro, eventualmente mediante accordi contrattuali con terzi, delle sorgenti di tipo riconosciuto al termine della vita operativa di esse e quali siano le relative garanzie finanziarie o contrattuali.

3.4. L'esonero, per le sorgenti, da taluni degli obblighi di sorveglianza fisica, di comunicazione, di registrazione e di autorizzazione deve essere richiesta, dall'importatore o dal venditore, secondo la procedura di cui al paragrafo 2

## ALLEGATO IX

Determinazione, ai sensi dell'articolo 27, comma 2 del presente decreto, delle condizioni per la classificazione in Categoria A ed in Categoria B dell'impiego delle sorgenti di radiazioni, delle condizioni per l'esenzione dal nulla osta e delle modalità per il rilascio e la revoca del nullaosta.

**1. .Condizioni per l'esenzione dal nulla osta all'impiego di sorgenti di radiazioni**

1.1. Sono esenti dal nulla osta di cui all'articolo 27 del presente decreto le pratiche comportanti l'impiego a qualsiasi titolo di sorgenti di tipo riconosciuto ai sensi dell'articolo 26 del presente decreto per le quali l'esonero da tale nulla osta sia esplicitamente stabilito nel conferimento della qualifica.

1.2. Sono esenti dal nulla osta di cui all'articolo 27 del presente decreto le pratiche di cui alla lettera b) del comma 2-bis. dell'articolo27 del presente decreto comportanti l'impiego a qualsiasi titolo

a) di macchine radiogene con energia delle particelle accelerate non superiore a 200 keV.

b) di sorgenti di radiazioni con produzione media nel tempo di neutroni su tutto l'angolo solido non superiore a $10^4$ al secondo.

c) di materie radioattive allorché si verifichi una delle seguenti condizioni:

1 l'attività totale presente nella installazione sia non superiore per un fattore $10^3$ ai valori indicati nella Tabella IX-1

2 l'attività totale detenuta in ragione d'anno sia non superiore per un fattore 50 ai valori di cui al punto 1.2.c).1.

3 il valore massimo della concentrazione di attività per unità di massa sia non superiore ai valori indicati nella Tabella IX-1

**2. Condizioni per la classificazione dell'impiego di sorgenti di radiazioni in Categoria A ed in Categoria B**

2.1. Ferme restando le disposizioni di cui all'articolo 7 ed al Capo VII viene classificato in categoria A

a) l'impiego di materie radioattive allorché si verifichi una delle seguenti condizioni:

1 per le materie in forma di sorgenti non sigillate

A l'attività totale presente sia uguale o superiore di un fattore $10^6$ ai valori indicati nella Tabella IX-1

B l'attività totale detenuta in ragione d'anno solare sia uguale o superiore per un fattore 50 ai valori di cui al punto 2.1.a).1.A.:

2 per le materie in forma di sorgenti sigillate:

A l'attività totale presente sia uguale o superiore di un fattore 3000 ai valori di cui al punto 2.1.a).1.A.

B l'attività totale detenuta in ragione d'anno solare sia uguale o superiore per un fattore 50 ai valori di cui al punto 2.1.a).2.A.

b) l'impiego di sorgenti di radiazioni con produzione media nel tempo di neutroni su tutto l'angolo solido sia superiore a $10^7$ neutroni al secondo,..

c) l'impiego di macchine radiogene che accelerino elettroni con energia massima di accelerazione uguale o superiore a 20 MeV.

2.2. Al di fuori di quanto previsto nel punto 2.1 l'impiego delle sorgenti di radiazioni è classificato in categoria B.

2.3. L'impiego nello stesso luogo di macchine radiogene e materie radioattive viene classificato in Categoria A allorché si verifichi anche una delle condizioni di cui al punto 2.1.

2.4. Indipendentemente dal verificarsi delle condizioni di cui al punto 2.1 è comunque classificato in Categoria B l'impiego di apparecchiature contenenti sorgenti di radiazioni per il cui uso non siano necessari, ai fini della sicurezza nucleare e della protezione sanitaria, schermature fisse o dispositivi di contenimento o dispositivi di sicurezza o di protezione in aggiunta a quelli incorporati nelle apparecchiature stesse

2.5. Sono comunque escluse dal nulla osta di cui all'articolo 27 le macchine radiogene con energia delle particelle accelerate non superiore a 200 keV ancorché impiegate insieme ad altre sorgenti di radiazione.

**3. Modalità di applicazione delle disposizioni di cui ai paragrafi 1 e 2**

3.1. I nuclidi marcati con il suffisso *** o "sec" nella Tabella IX-1 rappresentano i nuclidi padri in equilibrio con i corrispondenti nuclidi figli rappresentati nella Tabella IX-2.; in questo caso, i valori forniti nella Tabella IX-2 si riferiscono al solo nuclide padre, e tengono già conto del nuclide o dei nuclidi figli presenti.

3.2. Ai radionuclidi non riportati nella Tabella IX.1, a meno che non siano disponibili indicazioni dell'Unione Europea o di competenti organismi internazionali vengono assegnati i seguenti valori

a) 1 Bq/g per la concentrazione di attività per unità di massa;

b) $10^3$ Bq se emettitori di radiazioni alfa, $10^4$ Bq negli altri casi.

3.3. Per le materie radioattive, nel caso di presenza di radionuclidi con esclusione dei casi di cui al punto 3.1

a) le condizioni per la classificazione in Categoria A ai sensi del punto 2.1 si intendono verificate allorché sia uguale o superiore ad 1

1 la somma dei rapporti della attività presente di ciascun radionuclide, divisa per il pertinente valore indicato nel punto 2.1.a).2.A per le sorgenti in forma sigillata o nel punto 2.1.a).1.A per le sorgenti in forma non sigillata.

2 la somma dei rapporti della attività di ciascun radionuclide detenuta in ragione di anno solare, divisa per il pertinente valore indicato nel punto 2.1.a).2.B per le sorgenti in forma sigillata o nel punto 2.1.a).1.B per le sorgenti in forma non sigillata.

3 La somma dei valori determinati ai sensi dei punti 3.3. a)1 e 3.3. a)2 nel caso di impiego di sorgenti sigillate e non sigillate

3.4. Ai fini delle disposizioni di cui al punto 3.3

a) si tiene conto della quantità di radioattività eventualmente detenuta come rifiuto radioattivo.

b) non si tiene conto:

1 delle quantità di radioattività prodotte da fenomeni di attivazione qualora la produzione delle stesse non rientri tra gli scopi dell'attività;

2 della contemporanea presenza nell'installazione delle materie radioattive destinate a sostituire le sorgenti in usc, sempreché

si tratti di sorgenti sigillate, la sostituzione avvenga nel tempo più breve tecnicamente possibile e le sorgenti in sostituzione e quelle da sostituire si trovino contemporaneamente al di fuori degli imballaggi di trasporto esclusivamente per il tempo tecnicamente necessario ad eseguire la sostituzione;

3 delle materie radioattive contenute nelle sorgenti di tipo riconosciuto qualora l'esonero sia stato esplicitamente previsto nel conferimento di qualifica;

4 delle materie radioattive naturali, con esclusione delle attività lavorative di cui al punto 2.5.

**4. Istanza per il rilascio del nulla osta all'impiego**

4.1. La domanda di nulla osta, sottoscritta dal richiedente, deve essere inoltrata, in accordo alle disposizioni sul bollo, all'Amministrazione procedente individuata:

a) per l'impiego di categoria A di cui all'articolo 28 del presente decreto, nel Ministero dell'Industria, Commercio e Artigianato.

b) per l'impiego di categoria B di cui all'articolo 29, comma 2 ,secondo periodo del presente decreto nel Prefetto competente per territorio in relazione alla località di svolgimento della pratica, fatte salve le specifiche disposizioni di cui al paragrafo 7.

4.2. Copia della domanda e della documentazione tecnica di cui ai punto 4.3 e 4.4 devono essere contemporaneamente trasmesse dal richiedente:

a) per l'impiego di categoria A alle Amministrazioni ed agli organismi tecnici di cui all'articolo 28;

b) per l'impiego di categoria B alle Amministrazioni ed agli organismi tecnici di cui all'articolo 29, comma 2, secondo periodo;

4.3. La domanda di cui al punto 4.1 deve contenere, per quanto applicabili, i dati e gli elementi seguenti:

a) Generalità, codice fiscale e domicilio del richiedente; qualora si tratti di società debbono essere indicati la denominazione o la ragione sociale, il codice fiscale e la sede legale;

b) il tipo di pratica che si intende svolgere;

c) l'ubicazione dei locali e delle aree destinati alla pratica che si intende svolgere;

d) per ogni macchina radiogena: il tipo e l'energia massima di accelerazione delle particelle cariche, la corrente massima e la potenza, tenendo conto, nel caso di elettroni, del fattore di utilizzo (duty cycle), e il numero delle macchine che si intende utilizzare;

e) per le materie radioattive: le quantità totali di radioattività dei radionuclidi, distinguendo tra sorgenti non sigillate e sorgenti sigillate, che si intende detenere contemporaneamente e in ragione di anno solare;

f) per tutte le sorgenti: l'eventuale produzione di neutroni;

g) modalità di produzione ed eventuale smaltimento di rifiuti, con indicazione dell'applicabilità o meno delle previsioni di cui al comma 2 dell'articolo 154 del presente decreto;

h) l'eventuale riciclo o riutilizzazione dei materiali

4.4. La domanda di cui al punto 4.3 deve essere corredata, per quanto applicabile, della seguente documentazione firmata, per la parte di propria competenza,

dall'esperto qualificato, atta anche a dimostrare l'idoneità della località dove la pratica verrà svolta:

a) descrizione dei locali e delle aree interessati all'attività che si intende svolgere, illustrati con disegni in planimetria e sezione, indicando, per ogni locale ed area, la classificazione in zone ai sensi dell'articolo 82 del presente decreto, nonché degli ambienti e delle aree circostanti anche esterni all'installazione, indicandone la destinazione d'uso e le eventuali sorgenti impiegate; anche da parte di soggetti terzi;
b) criteri seguiti ai fini della individuazione e classificazione delle zone e della classificazione del personale addetto ai sensi dell'articolo 82 del decreto legislativo 17 marzo 1995 n.230;
c) descrizione delle operazioni che si intendono svolgere, delle sorgenti di radiazioni e delle attrezzature, con riferimento ai diversi locali ed aree; descrizione delle modalità di eventuale movimentazione delle sorgenti all'interno della installazione; indicazione della rispondenza a norme di buona tecnica applicabili in fase di progettazione, costruzione ed esercizio;
d) individuazione e analisi degli eventuali scenari comportanti esposizioni potenziali, e delle specifiche modalità di intervento al fine di prevenire le esposizioni o di limitarne le conseguenze sui lavoratori e sulla popolazione;
e) produzione e modalità di gestione dei rifiuti radioattivi e dei materiali di riciclo o riutilizzati;
f) programmi di costruzione o di adattamento dei locali e delle aree destinati allo svolgimento delle attività, nonché delle prove previste;
g) modalità previste per la disattivazione dell'installazione;
h) valutazione delle dosi per i lavoratori e per i gruppi di riferimento della popolazione in condizioni di normale attività;
i) i risultati delle valutazioni di cui all'articolo 115-ter
l) criteri e modalità di attuazione degli adempimenti di cui all'articolo 79 ed all'articolo 80 del presente decreto;
m) indicazione delle modalità con cui si intende adempiere agli ulteriori pertinenti obblighi di cui all'articolo 61 del presente decreto, con particolare riferimento al contenuto delle norme interne di sicurezza e protezione; indicazione delle modalità con cui si intende assicurare la formazione di radioprotezione dei lavoratori ed indicazione della qualificazione professionale dei medesimi;
n) nel caso degli impieghi medici delle materie radioattive, ai fini delle valutazioni e delle soluzioni progettuali ed operative di cui alle lettere precedenti, indicazione, particolarmente per quanto riguarda la gestione e l'eventuale smaltimento nell'ambiente dei rifiuti radioattivi, anche del contributo delle materie radioattive somministrate ai pazienti sottoposti ad indagine diagnostica o a trattamento terapeutico.

4.5. . Alla domanda deve essere allegata l'attestazione del versamento prescritto.

**5. Disposizioni comuni per il rilascio del nullaosta di cui all'articolo 28 da parte del Ministero dell'industria, del commercio e dell'artigianato e del nullaosta di cui all'articolo 29 da parte del prefetto.**

5.1. Le amministrazioni e gli organismi tecnici consultati trasmettono il proprio parere all'amministrazione procedente.

5.2. A seguito del ricevimento dei pareri o della conclusione della conferenza di servizi di cui alla legge 241/90 e dell'eventuale accesso di propri funzionari nel luogo di svolgimento della pratica, l'Amministrazione procedente comunica all'interessato l'esito del procedimento e, in caso positivo provvede al rilascio del nullaosta.

5.3. Nel nullaosta sono inserite specifiche prescrizioni tecniche relative

a) se del caso, alle fasi di costruzione, di prova e di esercizio, alla gestione dei rifiuti radioattivi, al riciclo dei materiali ed alla disattivazione degli impianti, compresa l'eventuale copertura finanziaria per la disattivazione medesima.

b) al valore massimo di dose derivante dalla pratica per gli individui dei gruppi di riferimento della popolazione ad essa interessata, tenendo conto dell'esposizione esterna e dell'esposizione interna;

c) all'eventuale smaltimento di materie radioattive nell'ambiente, nel rispetto dei criteri stabiliti con i decreti di cui all'articolo 1, comma 2;

d) se del caso, agli aspetti della radioprotezione del paziente; queste prescrizioni vengono stabilite in via esclusiva dal Ministero della sanità per le pratiche di cui alle lettere d) e e) dell'articolo 27 che siano classificate in Categoria A;.

e) all'obbligo di inoltrare, ogni sette anni, a decorrere dalla data del rilascio del nulla osta, alla amministrazione procedente ed alle amministrazioni ed agli organismi tecnici di cui al punto 4.2 una relazione tecnica, sottoscritta per la parte di propria competenza dall'esperto qualificato incaricato della sorveglianza fisica della protezione ai sensi dell'articolo 77 del presente decreto, contenente:

1 l'aggiornamento, laddove necessario, della documentazione tecnica a suo tempo prodotta ai sensi dei punti 4.3 e 4.4;

2 i dati degli elementi relativi agli aspetti di sicurezza e di radioprotezione connessi con l'attività svolta, con particolare riferimento all'esposizione dei lavoratori e dei gruppi di riferimento della popolazione, alla produzione di rifiuti radioattivi ed all'eventuale immissione di radionuclidi nell'ambiente od all'eventuale riciclo di materiali;

5.4. Il nullaosta viene modificato in accordo alle disposizioni di cui ai paragrafi 4 e 5 su richiesta all'Amministrazione procedente da parte

a) del titolare del nullaosta nel caso di variazioni nello svolgimento della pratica, che comportino modifiche all'oggetto del provvedimento e comunque nelle prescrizioni tecniche in esso presenti;

b) delle Amministrazioni o degli organismi tecnici di cui al punto 4.2, ove ritenuto necessario, a seguito della comunicazione di cui al punto 5.6; oppure sulla base di quanto indicato nella relazione tecnica di cui al punto 5.3, e) tenuto conto anche del progresso scientifico e tecnologico,.

c) degli organi di vigilanza;

5.5. L'istanza di modifica di cui al punto 5.4.a) deve essere inoltrata, con i dati e gli elementi di cui ai punti 4.3 e 4.4 che risultino applicabili, anche alle amministrazioni ed agli organismi tecnici di cui al punto 4.1

5.6. Il titolare del nulla osta deve preventivamente comunicare all'amministrazione procedente ed alle Amministrazioni ed agli organismi tecnici di cui al punto 4.2

variazioni nello svolgimento dell'attività, rispetto a quanto risultante dalla documentazione tecnica di cui ai punti 4.3 e 4.4, che non comportino modifiche nel provvedimento autorizzativo o nelle prescrizioni in esso contenute.

5.7. Le variazioni comunicate possono essere adottate qualora, entro novanta giorni dalla comunicazione una delle Amministrazioni o degli organismi tecnici di cui al punto 4.2 non abbia comunicato al titolare del nullaosta ed all'amministrazione procedente la richiesta di modifica del nullaosta ai sensi del punto 5.4 lettera b).

5.8. Le amministrazioni e gli organismi tecnici consultati trasmettono all'amministrazione procedente il proprio parere sull'istanza di modifica.

5.9.A seguito del ricevimento dei pareri o della conclusione della conferenza di servizi di cui alla legge 241/90 e dell'eventuale accesso di propri funzionari nel luogo di svolgimento della pratica, l'Amministrazione procedente comunica all'interessato l'esito del procedimento e, in caso positivo provvede al rilascio dell'autorizzazione alla modifica.

5.10. L'intendimento di cessare la pratica oggetto del nulla osta deve essere comunicato all'Amministrazione procedente che provvede alla revoca del nulla osta, salvo quanto previsto ai punti 5.11 a 5.13.

5.11. Qualora nel nulla osta siano state inserite specifiche prescrizioni in merito alle modalità di disattivazione dell'installazione in cui la pratica veniva svolta, il titolare del nullaosta deve inviare all'amministrazione procedente ed alle amministrazioni ed agli organismi tecnici di cui al punto 4.2, entro i termini previsti nel nulla osta, un piano delle operazioni da seguire per la disattivazione, comprendente le pertinenti valutazioni di sicurezza e protezione, con particolare riferimento alle modalità di gestione e smaltimento dei rifiuti radioattivi risultanti dallo svolgimento della pratica e dalle operazioni di disattivazione ed alla sistemazione delle sorgenti di radiazioni impiegate.

5.12. L'Amministrazione procedente provvede alla autorizzazione delle operazioni di disattivazione in accordo alle disposizioni di cui al paragrafo 5, stabilendo nel provvedimento eventuali prescrizioni tecniche relative alla fase di disattivazione e subordinando la revoca a specifico parere sulla conclusione della disattivazione;

5.13. Il parere sulla conclusione della disattivazione di cui al punto 5.12, che attesta la mancanza di vincoli di natura radiologica sull'installazione in cui la pratica era stata esercitata e la corretta sistemazione dei rifiuti radioattivi prodotti nel corso della pratica o della disattivazione nonchè delle sorgenti impiegate, viene rilasciato, su richiesta del titolare del nullaosta, dall'ANPA per l'impiego di Categoria A e per l'impiego di Categoria B, congiuntamente, da parte del Comando provinciale dei Vigili del fuoco; dell'ispettorato provinciale del lavoro, dell'azienda sanitaria locale e dell'agenzia regionale o della provincia autonoma per la protezione dell'ambiente competenti per territorio.

5.14. .La procedura di revoca del nullaosta di cui ai punti da 5.11 a 5.13 viene avviata d'ufficio dall'Amministrazione procedente nel caso di adozione del provvedimento di revoca di cui all'articolo 35 del presente decreto.

**6. Particolari disposizioni relative alle autorizzazioni all'impiego di isotopi radioattivi.**

6.1. Ai sensi e per gli effetti di quanto previsto dal comma 4 dell'articolo. 27 e dal comma 2 dell'articolo 163 del presente decreto, le condizioni per l'assoggettamento agli obblighi di cui all'articolo 13 della legge 31 dicembre 1962, n. 1860, come modificata dal decreto del Presidente della Repubblica 30

dicembre 1965, n. 1704, sono quelle previste al punto 2.1 relativamente alla classificazione in Categoria A dell'impiego di sorgenti di radiazioni costituite da materie radioattive

6.2. Oltre quanto previsto in tema di nulla osta dall'articolo 28 del presente decreto, resta fermo l'obbligo di autorizzazione di cui all'articolo 13 della legge 31 dicembre 1962, n. 1860, per l'impiego di isotopi radioattivi per usi agricoli e per usi didattici. In tali casi concorrono alla formazione del parere, in accordo alle disposizioni di cui ai paragrafi 4 e 5, il Ministero delle risorse agricole, alimentari e forestali nel caso degli usi agricoli e, nel caso degli usi didattici, il Ministero della Pubblica Istruzione ed il Ministero della ricerca scientifica e dell'Università per quanto di competenza.

6.3. Le risultanze del procedimento autorizzativo per il rilascio del nulla osta di categoria A valgono ai fini del rilascio dell'autorizzazione prevista dall'articolo 13 della legge 31 dicembre 1962, n. 1860, come modificata dal decreto del Presidente della Repubblica 30 dicembre 1965, n. 1704.

**7. Particolari disposizioni per le pratiche di cui al comma 1-bis dell'articolo 27 del presente decreto.**

7.1. Le condizioni per l'esenzione dal nullaosta di cui al paragrafo 1 non si applicano alle pratiche di cui al comma 1-bis dell'articolo 27 del presente decreto.

7.2. Per le pratiche di cui di cui al comma 1-bis dell'articolo 27 del presente decreto, classificate in Categoria A o in Categoria B in accordo alle disposizioni di cui al paragrafo 2, il rilascio del nullaosta è subordinato

a) alla dimostrazione che la radioprotezione dei lavoratori e degli individui della popolazione, secondo i principi di cui all'articolo 2, è garantita esclusivamente dalle caratteristiche proprie delle sorgenti di radiazioni che intervengono nella pratica e dalle modalità di impiego di esse, indipendentemente dalle caratteristiche dell'ambito in cui l'impiego avviene.

b) all'inserimento di specifiche prescrizioni tecniche relative all'obbligo

 1 di informare, almeno quindici giorni prima dell'inizio dell'impiego in un determinato ambito, gli organi di vigilanza territorialmente competenti

 2 di acquisire dall'esperto qualificato incaricato della sorveglianza fisica della protezione ai sensi dell'articolo 77 del presente decreto e di trasmettere agli organi di vigilanza di cui al punto 7.2.b) 1 una specifica relazione sul verificarsi della condizione di cui al punto 7.2.a) con riferimento all'ambito di impiego di cui al punto 7.2.b) 1;

7.3. Il nullaosta per le pratiche di cui al comma 1-bis dell'articolo 27 del presente decreto, che sia classificato in Categoria B ai sensi del paragrafo 2, viene rilasciato dal prefetto della provincia in cui è situata la sede operativa primaria del titolare del nullaosta.

7.4. E' consentito l'esercizio della pratica di cui al punto 7.3 in ambiti localizzati al di fuori della provincia, per la quale il nullaosta stesso era stato rilasciato ai sensi del punto 7.3.

**8. Particolari disposizioni**

8.1. Deposito temporaneo ed occasionale di materie fissili speciali o di combustibili nucleari non irradiati di cui al comma 1, prima parte, dell'articolo 53 del presente decreto,

a) Il nullaosta viene rilasciato dal Prefetto secondo le procedure stabilite nei paragrafi 4 e 5, per quanto applicabili.
b) Per i depositi in zona portuale o aeroportuale l'istanza di nulla osta e la relativa documentazione tecnica devono essere inoltrate rispettivamente al comandante di porto o al direttore della circoscrizione aeroportuale; copia dell'istanza e della documentazione tecnica devono essere inviate anche al prefetto ed agli organismi tecnici di cui al punto 4.1
c) Il nulla osta viene rilasciato, sentito il Prefetto, dal direttore della circoscrizione aeroportuale per i depositi in zona aeroportuale, o dal comandante di porto, per i depositi di zona portuale, sentito il dirigente dell'ufficio di sanità marittima;
d) per la formazione del parere del Prefetto si applica la procedura di cui ai paragrafi 4 e 5.
e) . Nelle prescrizioni formulate dalle amministrazioni di cui alle lettere a), b) e c) si deve tenere conto, sentita l'ANPA, delle misure di protezione fisica passiva di cui alla legge 7 agosto 1982, n. 704

8.2. Fino all'emanazione del decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri di cui al comma 1 dell'articolo 156 del presente decreto, sono esenti dal nulla osta preventivo di cui all'articolo 27 del presente decreto le installazioni ed aree adibite in via esclusiva ad operazioni connesse all'attività di trasferimento in corso di trasporto di imballaggi di trasporto contenenti materie radioattive tra mezzi di trasporto diversi, allorché si verifichino congiuntamente le seguenti condizioni:

a) dette installazioni od aree si trovino nella disponibilità esclusiva e sotto la responsabilità di un soggetto autorizzato al trasporto di materie radioattive ai sensi della legge 31 dicembre 1962 n.1860, come modificata dal decreto del Presidente della Repubblica 30 dicembre 1965, n.1704
b) sia garantita l'integrità degli imballaggi di trasporto;
c) la permanenza di ogni imballaggio di trasporto in dette installazioni od aree non superi 3 giorni.;

8.3. Esoneri per sorgenti di calibrazione

a) Sono esenti dal nulla osta di cui all'articolo 27 del presente decreto, le sorgenti di taratura, dei singoli mezzi di misura di cui al comma 2 dell'articolo 107 dello stesso decreto o dei singoli strumenti impiegati per il controllo di qualità delle apparecchiature radiologiche e di medicina nucleare allorché si verifichino congiuntamente le seguenti condizioni
   1 la quantità totale di radioattività presente nella singola sorgente non sia superiore ai valori indicati nella Tabella IX-1
   2 la adesività del composto contenente la materia radioattiva al supporto sia tale da non consentirne il distacco, anche parziale, in condizioni di normale impiego
b) Le condizioni per l'esenzione dal nulla osta preventivo di cui alla lettera a)non si applicano alle pratiche destinate alla produzione delle sorgenti di taratura di cui alla stessa lettera

**9.** *Abrogazione*

9.1. Viene abrogato il decreto 1 marzo 1974 del Ministro dell'industria, commercio ed artigianato emanato ai sensi del comma 5 dell'articolo13 della legge 31 dicembre 1962, n. 1860, come modificata dal decreto del Presidente della Repubblica 30 dicembre 1965, n. 1704.

9.2. Viene abrogato il decreto 15 giugno 1966 del Ministro dell'industria, commercio ed artigianato emanato ai sensi dell'articolo 32 del decreto del Presidente della Repubblica 13 febbraio 1964, n. 185.

9.3. Viene abrogato il decreto 26 ottobre 1966 del Ministro dell'industria, commercio ed artigianato emanato ai sensi dell'articolo 35 del decreto del Presidente della Repubblica 13 febbraio 1964, n. 185.

9.4. Viene abrogato il decreto 4 gennaio 1977 del Ministro dell'industria, commercio ed artigianato emanato ai sensi del comma 3 dell'articolo 55 del decreto del Presidente della Repubblica 13 febbraio 1964, n. 185

9.5. Vengono abrogati gli articoli 12, 13, 14 e 15 del decreto 27 luglio 1966 del Ministro dell'industria, commercio ed artigianato, come modificato in data 25 settembre 1982, emanato ai sensi degli articoli 3 e 13 della legge 31 dicembre 1962 n. 1860, come modificata dal decreto del Presidente della Repubblica 30 dicembre 1965, n. 1704, e dell'articolo 30 del decreto del Presidente della Repubblica 13 febbraio 1964, n. 185.

9.6. Vengono abrogati gli articoli 3, 4 e 5 del decreto 14 luglio 1970 del Ministro della sanità emanato ai sensi dell'articolo 110 del decreto del Presidente della Repubblica 13 febbraio 1964, n. 185

**10. Modalità di comunicazione**

10.1. Per l'invio all'ANPA delle comunicazioni previste nel presente Allegato si utilizzano i moduli riportati in Appendice, con le relative modalità di compilazione, per quanto concerne i dati specificati nell'Appendice stessa.

10.2. L'ANPA e le Amministrazioni possono chiedere chiarimenti ed integrazioni relativamente alle informazioni richieste.

10.3. Le Appendici possono essere modificate ai sensi dell'articolo 153 del presente decreto.

Tabella IX –1

| Radionuclide | Bq | Bq/g | Radionuclide | Bq | Bq/g | Radionuclide | Bq | Bq/g |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1H3 | 1E+09 | 1E+06 | 31Ga72 | 1E+05 | 1E+01 | 74W185 | 1E+07 | 1E+04 |
| 4Be7 | 1E+07 | 1E+03 | 32Ge71 | 1E+08 | 1E+04 | 92U232 | 1E+03 | 1E+00 |
| 6C14 | 1E+07 | 1E+04 | 33As76 | 1E+05 | 1E+02 | 92U233 | 1E+04 | 1E+01 |
| 8O15 | 1E+09 | 1E+02 | 33As74 | 1E+06 | 1E+01 | 92U234 | 1E+04 | 1E+01 |
| 9F18 | 1E+06 | 1E+01 | 33As77 | 1E+06 | 1E+03 | 92U235 | 1E+04 | 1E+01 |
| 15P32 | 1E+05 | 1E+03 | 33As73 | 1E+07 | 1E+03 | 92U236 | 1E+04 | 1E+01 |
| 15P33 | 1E+08 | 1E+05 | 34Se75 | 1E+06 | 1E+02 | 92U238 | 1E+04 | 1E+01 |
| 16S35 | 1E+08 | 1E+05 | 35Br82 | 1E+06 | 1E+01 | 92U230 | 1E+05 | 1E+01 |
| 19K43 | 1E+06 | 1E+01 | 36Kr85 | 1E+04 | 1E+05 | 92U240 | 1E+06 | 1E+01 |
| 19K40 | 1E+06 | 1E+02 | 36Kr79 | 1E+05 | 1E+03 | 92U237 | 1E+06 | 1E+02 |
| 19K42 | 1E+06 | 1E+02 | 36Kr81 | 1E+07 | 1E+04 | 92U239 | 1E+06 | 1E+02 |
| 23V48 | 1E+05 | 1E+01 | 36Kr74 | 1E+09 | 1E+02 | 92U231 | 1E+07 | 1E+02 |
| 39Y92 | 1E+05 | 1E+02 | 36Kr76 | 1E+09 | 1E+02 | 100Fm255 | 1E+06 | 1E+03 |
| 39Y93 | 1E+05 | 1E+02 | 36Kr77 | 1E+09 | 1E+02 | 100Fm254 | 1E+07 | 1E+04 |
| 39Y90 | 1E+05 | 1E+03 | 36Kr87 | 1E+09 | 1E+02 | 25Mn52m | 1E+05 | 1E+01 |
| 39Y91 | 1E+06 | 1E+03 | 36Kr88 | 1E+09 | 1E+02 | 27Co62m | 1E+05 | 1E+01 |
| 11Na24 | 1E+05 | 1E+01 | 37Rb86 | 1E+05 | 1E+02 | 27Co60m | 1E+06 | 1E+03 |
| 11Na22 | 1E+06 | 1E+01 | 38Sr90 | 1E+04 | 1E+02 | 27Co58m | 1E+07 | 1E+04 |
| 14Si31 | 1E+06 | 1E+03 | 38Sr91 | 1E+05 | 1E+01 | 30Zn69m | 1E+06 | 1E+02 |
| 17Cl38 | 1E+05 | 1E+01 | 38Sr92 | 1E+06 | 1E+01 | 36Kr85m | 1E+10 | 1E+03 |
| 17Cl36 | 1E+06 | 1E+04 | 38Sr85 | 1E+06 | 1E+02 | 36Kr83m | 1E+12 | 1E+05 |
| 18Ar37 | 1E+08 | 1E+06 | 38Sr89 | 1E+06 | 1E+03 | 38Sr87m | 1E+06 | 1E+02 |
| 18Ar41 | 1E+09 | 1E+02 | 39Y91m | 1E+06 | 1E+02 | 38Sr85m | 1E+07 | 1E+02 |
| 20Ca47 | 1E+06 | 1E+01 | 40Zr97 | 1E+05 | 1E+01 | 41Nb93m | 1E+07 | 1E+04 |
| 20Ca45 | 1E+07 | 1E+04 | 40Zr95 | 1E+06 | 1E+01 | 42Mo101 | 1E+06 | 1E+01 |
| 21Sc48 | 1E+05 | 1E+01 | 40Zr93 | 1E+07 | 1E+03 | 43Tc99m | 1E+07 | 1E+02 |
| 21Sc46 | 1E+06 | 1E+01 | 41Nb98 | 1E+05 | 1E+01 | 43Tc96m | 1E+07 | 1E+03 |
| 21Sc47 | 1E+06 | 1E+02 | 41Nb94 | 1E+06 | 1E+01 | 43Tc97m | 1E+07 | 1E+03 |
| 24Cr51 | 1E+07 | 1E+03 | 41Nb95 | 1E+06 | 1E+01 | 44Ru106 | 1E+05 | 1E+02 |
| 25Mn51 | 1E+05 | 1E+01 | 41Nb97 | 1E+06 | 1E+01 | 44Ru105 | 1E+06 | 1E+01 |
| 25Mn52 | 1E+05 | 1E+01 | 42Mo90 | 1E+06 | 1E+01 | 44Ru103 | 1E+06 | 1E+02 |
| 25Mn56 | 1E+05 | 1E+01 | 42Mo99 | 1E+06 | 1E+02 | 45Rh105 | 1E+07 | 1E+02 |
| 25Mn54 | 1E+06 | 1E+01 | 42Mo93 | 1E+08 | 1E+03 | 46Pd109 | 1E+06 | 1E+03 |
| 25Mn53 | 1E+09 | 1E+04 | 43Tc96 | 1E+06 | 1E+01 | 46Pd103 | 1E+08 | 1E+03 |
| 26Fe52 | 1E+06 | 1E+01 | 43Tc99 | 1E+07 | 1E+04 | 47Ag105 | 1E+06 | 1E+02 |
| 26Fe59 | 1E+06 | 1E+01 | 43Tc97 | 1E+08 | 1E+03 | 47Ag111 | 1E+06 | 1E+03 |
| 26Fe55 | 1E+06 | 1E+04 | 44Ru97 | 1E+07 | 1E+02 | 48Cd115 | 1E+06 | 1E+02 |
| 27Co56 | 1E+05 | 1E+01 | 53I132 | 1E+05 | 1E+01 | 48Cd109 | 1E+06 | 1E+04 |
| 27Co60 | 1E+05 | 1E+01 | 53I134 | 1E+05 | 1E+01 | 49In111 | 1E+06 | 1E+02 |
| 27Co55 | 1E+06 | 1E+01 | 53I129 | 1E+05 | 1E+02 | 50Sn125 | 1E+05 | 1E+02 |
| 27Co58 | 1E+06 | 1E+01 | 53I130 | 1E+06 | 1E+01 | 50Sn113 | 1E+07 | 1E+03 |
| 27Co57 | 1E+06 | 1E+02 | 53I133 | 1E+06 | 1E+01 | 51Sb122 | 1E+04 | 1E+02 |
| 27Co61 | 1E+06 | 1E+02 | 53I135 | 1E+06 | 1E+01 | 51Sb124 | 1E+06 | 1E+01 |
| 28Ni65 | 1E+06 | 1E+01 | 53I126 | 1E+06 | 1E+02 | 51Sb125 | 1E+06 | 1E+02 |
| 28Ni59 | 1E+08 | 1E+04 | 53I131 | 1E+06 | 1E+02 | 52Te133 | 1E+05 | 1E+01 |
| 28Ni63 | 1E+08 | 1E+05 | 53I125 | 1E+06 | 1E+03 | 52Te131 | 1E+05 | 1E+02 |
| 29Cu64 | 1E+06 | 1E+02 | 53I123 | 1E+07 | 1E+02 | 52Te134 | 1E+06 | 1E+01 |
| 30Zn65 | 1E+06 | 1E+01 | 74W187 | 1E+06 | 1E+02 | 52Te129 | 1E+06 | 1E+02 |
| 30Zn69 | 1E+06 | 1E+04 | 74W181 | 1E+07 | 1E+03 | 52Te127 | 1E+06 | 1E+03 |
| | | | | | | 52Te132 | 1E+07 | 1E+02 |

Tabella IX-1

| Radionuclide | Bq | Bq/g | Radionuclide | Bq | Bq/g | Radionuclide | Bq | Bq/g |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 54Xe133 | 1E+04 | 1E+03 | 78Pt191 | 1E+06 | 1E+02 | 94Pu241 | 1E+05 | 1E+02 |
| 54Xe135 | 1E+10 | 1E+03 | 78Pt197 | 1E+06 | 1E+03 | 94Pu234 | 1E+07 | 1E+02 |
| 55Cs134 | 1E+04 | 1E+01 | 79Au198 | 1E+06 | 1E+02 | 94Pu235 | 1E+07 | 1E+02 |
| 55Cs137 | 1E+04 | 1E+01 | 79Au199 | 1E+06 | 1E+02 | 94Pu237 | 1E+07 | 1E+03 |
| 55Cs138 | 1E+04 | 1E+01 | 80Hg203 | 1E+05 | 1E+02 | 94Pu243 | 1E+07 | 1E+03 |
| 55Cs132 | 1E+05 | 1E+01 | 80Hg197 | 1E+07 | 1E+02 | 95Am243 | 1E+03 | 1E+00 |
| 55Cs136 | 1E+05 | 1E+01 | 81Tl204 | 1E+04 | 1E+04 | 95Am241 | 1E+04 | 1E+00 |
| 55Cs129 | 1E+05 | 1E+02 | 81Tl200 | 1E+06 | 1E+01 | 95Am242 | 1E+06 | 1E+03 |
| 55Cs131 | 1E+06 | 1E+03 | 81Tl201 | 1E+06 | 1E+02 | 96Cm245 | 1E+03 | 1E+00 |
| 55Cs135 | 1E+07 | 1E+04 | 81Tl202 | 1E+06 | 1E+02 | 96Cm246 | 1E+03 | 1E+00 |
| 56Ba140 | 1E+05 | 1E+01 | 82Pb210 | 1E+04 | 1E+01 | 96Cm248 | 1E+03 | 1E+00 |
| 56Ba131 | 1E+06 | 1E+02 | 82Pb212 | 1E+05 | 1E+01 | 96Cm243 | 1E+04 | 1E+00 |
| 57La140 | 1E+05 | 1E+01 | 82Pb203 | 1E+06 | 1E+02 | 96Cm247 | 1E+04 | 1E+00 |
| 58Ce144 | 1E+05 | 1E+02 | 83Bi206 | 1E+05 | 1E+01 | 96Cm244 | 1E+04 | 1E+01 |
| 58Ce139 | 1E+06 | 1E+02 | 83Bi212 | 1E+05 | 1E+01 | 96Cm242 | 1E+05 | 1E+02 |
| 58Ce143 | 1E+06 | 1E+02 | 83Bi207 | 1E+06 | 1E+01 | 97Bk249 | 1E+06 | 1E+03 |
| 58Ce141 | 1E+07 | 1E+02 | 83Bi210 | 1E+06 | 1E+03 | 98Cf249 | 1E+03 | 1E+00 |
| 59Pr142 | 1E+05 | 1E+02 | 84Po210 | 1E+04 | 1E+01 | 98Cf251 | 1E+03 | 1E+00 |
| 59Pr143 | 1E+06 | 1E+04 | 84Po203 | 1E+06 | 1E+01 | 98Cf254 | 1E+03 | 1E+00 |
| 60Nd147 | 1E+06 | 1E+02 | 84Po205 | 1E+06 | 1E+01 | 98Cf248 | 1E+04 | 1E+01 |
| 60Nd149 | 1E+06 | 1E+02 | 84Po207 | 1E+06 | 1E+01 | 98Cf250 | 1E+04 | 1E+01 |
| 61Pm149 | 1E+06 | 1E+03 | 85At211 | 1E+07 | 1E+03 | 98Cf252 | 1E+04 | 1E+01 |
| 61Pm147 | 1E+07 | 1E+04 | 86Rn220 | 1E+07 | 1E+04 | 98Cf253 | 1E+05 | 1E+02 |
| 62Sm153 | 1E+06 | 1E+02 | 86Rn222 | 1E+08 | 1E+01 | 98Cf246 | 1E+06 | 1E+03 |
| 62Sm151 | 1E+08 | 1E+04 | 88Ra226 | 1E+04 | 1E+01 | 99Es254 | 1E+04 | 1E+01 |
| 63Eu152 | 1E+06 | 1E+01 | 88Ra224 | 1E+05 | 1E+01 | 99Es253 | 1E+05 | 1E+02 |
| 63Eu154 | 1E+06 | 1E+01 | 88Ra228 | 1E+05 | 1E+01 | 45Rh103m | 1E+08 | 1E+04 |
| 63Eu155 | 1E+07 | 1E+02 | 88Ra223 | 1E+05 | 1E+02 | 47Ag108m | 1E+06 | 1E+01 |
| 64Gd159 | 1E+06 | 1E+03 | 88Ra225 | 1E+05 | 1E+02 | 47Ag110m | 1E+06 | 1E+01 |
| 64Gd153 | 1E+07 | 1E+02 | 88Ra227 | 1E+06 | 1E+02 | 48Cd115m | 1E+06 | 1E+03 |
| 65Tb160 | 1E+06 | 1E+01 | 89Ac228 | 1E+06 | 1E+01 | 49In113m | 1E+06 | 1E+02 |
| 66Dy165 | 1E+06 | 1E+03 | 90Th229 | 1E+03 | 1E+00 | 49In114m | 1E+06 | 1E+02 |
| 66Dy166 | 1E+06 | 1E+03 | 90Th228 | 1E+04 | 1E+00 | 49In115m | 1E+06 | 1E+02 |
| 67Ho166 | 1E+05 | 1E+03 | 90Th230 | 1E+04 | 1E+00 | 52Te133m | 1E+05 | 1E+01 |
| 68Er171 | 1E+06 | 1E+02 | 90Th227 | 1E+04 | 1E+01 | 52Te131m | 1E+06 | 1E+01 |
| 68Er169 | 1E+07 | 1E+04 | 90Th234 | 1E+05 | 1E+03 | 52Te129m | 1E+06 | 1E+03 |
| 69Tm170 | 1E+06 | 1E+03 | 90Th226 | 1E+07 | 1E+03 | 52Te123m | 1E+07 | 1E+02 |
| 69Tm171 | 1E+08 | 1E+04 | 90Th231 | 1E+07 | 1E+03 | 52Te125m | 1E+07 | 1E+03 |
| 70Yb175 | 1E+07 | 1E+03 | 91Pa231 | 1E+03 | 1E+00 | 52Te127m | 1E+07 | 1E+03 |
| 71Lu177 | 1E+07 | 1E+03 | 91Pa230 | 1E+06 | 1E+01 | 54Xe131m | 1E+04 | 1E+04 |
| 72Hf181 | 1E+06 | 1E+01 | 91Pa233 | 1E+07 | 1E+02 | 55Cs134m | 1E+05 | 1E+03 |
| 73Ta182 | 1E+04 | 1E+01 | 92U240c | 1E+07 | 1E+03 | 63Eu152m | 1E+06 | 1E+02 |
| 75Re188 | 1E+05 | 1E+02 | 93Np237 | 1E+03 | 1E+00 | 76Os191m | 1E+07 | 1E+03 |
| 75Re186 | 1E+06 | 1E+03 | 93Np240 | 1E+06 | 1E+01 | 78Pt197m | 1E+06 | 1E+02 |
| 76Os185 | 1E+06 | 1E+01 | 93Np239 | 1E+07 | 1E+02 | 78Pt193m | 1E+07 | 1E+03 |
| 76Os193 | 1E+06 | 1E+02 | 94Pu240 | 1E+03 | 1E+00 | 80Hg197m | 1E+06 | 1E+02 |
| 76Os191 | 1E+07 | 1E+02 | 94Pu238 | 1E+04 | 1E+00 | 95Am242m | 1E+04 | 1E+00 |
| 77Ir192 | 1E+04 | 1E+01 | 94Pu239 | 1E+04 | 1E+00 | 99Es254m | 1E+06 | 1E+02 |
| 77Ir194 | 1E+05 | 1E+02 | 94Pu242 | 1E+04 | 1E+00 | 92U238sec | 1E+03 | 1E+00 |
| 77Ir190 | 1E+06 | 1E+01 | 94Pu244 | 1E+04 | 1E+00 | 90Th232sec | 1E+03 | 1E+00 |
| | | | 94Pu236 | 1E+04 | 1E+01 | | | |

**TABELLA IX-2**

**Elenco dei radionuclidi in equilibrio secolare**

| Nuclide padre | Nuclidi figli |
|---|---|
| Sr-80+ | Rb-80 |
| Sr-90+ | Y-90 |
| Zr-93+ | Nb-93m |
| Zr-97+ | Nb-97 |
| Ru-106+ | Rh-106 |
| Ag-108m+ | Ag-108 |
| Cs-137+ | Ba-137 |
| Ba-140+ | La-140 |
| Ce-134+ | La-134 |
| Ce-144+ | Pr-144 |
| Pb-210+ | Bi-210, Po-210 |
| Pb-212+ | Bi-212, Tl-208, Po-212 |
| Bi-212+ | Tl-208, Po-212 |
| Rn-220+ | Po-216 |
| Rn-222+ | Po-218, Pb-214, Bi-214, Po-214 |
| Ra-223+ | Rn-219, Po-215, Pb-211, Bi-211, Tl-207 |
| Ra-224+ | Rn-220, Po-216, Pb-212, Bi-212, Tl-208, Po-212 |
| Ra-226+ | Rn-222, Po-218, Pb-214, Bi-214, Pb-210, Bi-210, Po-210, Po-214 |
| Ra-228+ | Ac-228 |
| Th-226+ | Ra-222, Rn-218, Po-214 |
| Th-228+ | Ra-224, Rn-220, Po-216, Pb-212, Bi-212, Tl-208, Po-212 |
| Th-229+ | Ra-225, Ac-225, Fr-221, At-217, Bi-213, Po-213, Pb-209 |

| **Th-232sec** | **Ra-228, Ac-228, Th-228, Ra-224, Rn-220, Po-216, Pb-212, Bi-212, Tl-208, Po-212** |
|---|---|
| **Th-234+** | **Pa-234m** |
| **U-230+** | **Th-226, Ra-222, Rn-218, Po-214** |
| **U-232+** | **Th-228, Ra-224, Rn-220, Po-216, Pb-212, Bi-212, Tl-208, Po-212** |
| **U-235+** | **Th-231** |
| **U-238+** | **Th-234, Pa-234m** |
| **U-238sec** | **Th-234, Pa-234m, U-234, Th-230, Ra-226, Rn-222, Po-218, Pb-214, Bi-214, Pb-210, Bi-210, Po-210, Po-214** |
| **U-240+** | **Np-240** |
| **Np-237+** | **Pa-233** |
| **Am-242m+** | **Am-242** |
| **Am-243+** | **Np-239** |

*Allegato IX-Appendice I*

1. Ai fini dell'assolvimento dell'obbligo di cui all'art.27 del Decreto legislativo 17 marzo 1995, n. 230 devono essere comunicate le informazioni previste al punto 2. del presente allegato utilizzando il relativo modulo.

## 2. DEFINIZIONI E ISTRUZIONI

**Lato A**

**Sez. 1** Dati relativi all'Amministrazione che rilascia il provvedimento autorizzativo.

1 Amministrazione - Denominazione dell'Amministrazione che rilascia il provvedimento.
2 Sede - Città, codice di avviamento postale e provincia di competenza dell'Amministrazione.

**Sez. 2** Dati relativi al richiedente il provvedimento.

1 Nome - Nome o, in caso di Società, la Ragione Sociale.
2 Cf - Codice fiscale.
3 Sede legale-Indirizzo - Indirizzo della sede legale (via e n. civico e frazione).
4 Sede legale - Città - Comune della Sede Legale
5 Sede legale - Cap - Codice Avviamento Postale Comune della Sede Legale
6 Sede legale - Pr - Sigla della provincia della Sede Legale.
7 Luogo di impiego–Indirizzo - Indirizzo del luogo di impiego (via e n. civico e frazione)
8 Luogo d'impiego - Città - Comune del luogo d'impiego.
9 Luogo di impiego- Cap - Luogo di impiego – Codice avviamento Postale
10 Luogo d'impiego – Pr - Sigla della Provincia del luogo d'impiego.

**Sez. 3** Dati relativi al tipo di provvedimento autorizzativo.

1 Articolo - Articolo di legge (indicare l'articolo di legge)
2 Data - Data del provvedimento
3 Numero - Numero del provvedimento
4 Tipo - Tipo di provvedimento (indicare se nuovo, modifica, rinnovo, voltura o revoca)
5 Campo di attività - Tipo di attività per la quale è richiesto il provvedimento autorizzativo come riportato in Tab. A

**Sez. 4** Dati relativi al precedente provvedimento autorizzativo (da compilare solo in caso di voltura).

1 Data - Data del provvedimento
2 Numero - Numero del provvedimento
3 Titolare - Dati relativi al titolare del precedente provvedimento autorizzativo, analogamente a quanto riportato in Sez. 2.

**Sez. 5** Dati relativi alla responsabilità della compilazione del modulo

1 Barrare la casella in caso le informazioni siano variazioni rispetto ad informazioni già comunicate.
2 Data - Data della compilazione
3 Firma del responsabile - Firma del responsabile della compilazione

**Lato B(Retro lato A)**

**Sez. 1** Dati relativi alle materie radioattive

**1** Op - Tipo impiego

A1 per materie radioattive detenute
A2 per materie radioattive impiegate in ragione d'anno solare

**2**. Numero delle sorgenti(in caso di più sorgenti identiche nei valori dei campi seguenti)

**3** SORGENTE– Identificazione del tipo di sorgente:

SORGENTE - TA - Tipo Apparecchiatura - Riportare il codice previsto in tabella B
SORGENTE - T - Porre R per rifiuti radioattivi.
SORGENTE - G - Raggruppamento relativo all'attività come riportato in Tabella C
SORGENTE - F - Forma delle sorgenti
S per Sorgente Sigillata
N per Sorgente Non Sigillata
SORGENTE - S - Stato fisico
S per sorgente in forma solida
L per sorgente in forma liquido
G per sorgente in forma gassosa
X per sorgente in forma solida+liquida
SORGENTE – Porre R per sorgente di tipo riconosciuto

**4** Attività - Valore relativo all'attività della sorgente

Riportare l'attività riferita alla singola sorgente. E' consentito riportare il valore dell'attività complessiva per ognuno dei raggruppamenti previsti in Tab. C. In quest'ultimo caso dovrà essere riportata, alla voce MIS, la percentuale in attività o peso rispetto al totale, ove tale valore superi il 5%.
Attività_int Parte intera
Attività_dec Parte decimale
Attività_u Unità di misura dell'attività:

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| B | = | Bq | G | = | Giga Bq |
| k | = | kilo Bq | T | = | Tera Bq |
| M | = | Mega Bq | P | = | Peta Bq |

**5** Peso - Valore relativo al peso della sorgente (Solo per materie fissili speciali, grezze o minerali)

Peso_int Parte intera
Peso_dec Parte decimale
Peso_u Unità di misura peso:

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| g | = | grammi | M | = | Mega g |
| u | = | micro g | G | = | Giga g |
| m | = | milli g | T | = | Tera g |
| k | = | kilo g | P | = | Peta g |

**6** Radionuclide – Descrizione della composizione della sorgente:

| | |
|---|---|
| Radionuclide_Sim | Simbolo chimico del radionuclide |
| Radionuclide_Num | Numero di massa del Radionuclide. |
| Radionuclide_m | Per radionuclidi metastabili riportare una M. |

**7** MIS - Composizione in percentuale dei radionuclidi costituenti l'attività riportata

**Sez. 2** Dati relativi alle macchine radiogene

**1** TM_- Tipo di Macchina_- Riportare il codice previsto in tabella D

**2** Corrente - Corrente massima di funzionamento.

Corrente_int Parte intera
Corrente_dec Parte decimale
Corrente_u Unità di misura:
A = Ampere
u = micro A
m = milli A

**3** Tensione_-Tensione massima di accelerazione

Tensione_int Parte intera
Tensione_dec Parte decimale
Tensione_u Unità di misura:
V = Volt
k = kilo V
M = Mega V
G = Giga V

**4** TP - Tipo Particelle accelerate

E=elettroni
P=protoni
A=altro

**5** Tipo macchina - Tipo della macchina come indicato dal fabbricante.

**6** Modello macchina - Modello della macchina come indicato dal fabbricante.

**Tabelle**

**Tabella A**

| Tipo attività | Codice |
|---|---|
| Industriale | I1 |
| Ricerca scientifica | I2 |
| Medicina | I3 |
| Altro | I4 |

**Tabella B**

| Apparecchiatura | Codice |
|---|---|
| Rivelatori di fumo | RF |
| Misuratori di umidità | MU |
| Misuratori di livello | ML |
| Misuratori di spessore | MS |
| Misuratori di densità | MD |
| Gascromatografi | CR |
| Pacemaker | PK |
| Bombe al Co e Cs a scopo terapeutico (Teleterapia) | TB |
| Terapia interstiziale ed endocavitaria | TI |
| Gammagrafia | GG |
| Osteodensitometri | OS |
| Brachiterapia | BT |

| | |
|---|---|
| Radioneurochirurgia | RN |
| Generatore isotopico | GI |
| Scaricatore elettricità statica | SE |
| Sistemi analitici a fluorescenza gamma | FG |
| Gammacell | IR |
| Sistemi di taratura apparecchi ionometrici | ST |
| Applicatori per radioterapia di contatto | TC |
| Altre | AL |

**Tabella C**

| Raggruppamento | Valore soglia Attività •Concentrazione[1] |
|---|---|
| 1 | $10^3 \leq \div \leq 10^4$ |
| 2 | $10^4 < \div \leq 10^6$ |
| 3 | $10^6 < \div \leq 10^7$ |
| 4 | $10^7 < \div \leq 10^8$ |
| 5 | $10^8 < \div \leq 10^{10}$ |
| 6 | $10^{10} < \div \leq 10^{17}$ |

1 – I valori di soglia sono riferiti alla Tabella IX-1

**Tabella D**

| Macchina | Codice |
|---|---|
| Acceleratore lineare | 01 |
| Betatrone | 02 |
| Ciclotrone | 03 |
| Sincrotrone | 04 |
| TAC Brain | 05 |
| TAC Body | 06 |
| Angiografo | 07 |
| Apparecchio per Plesioterapia | 08 |
| Apparecchio per Roentgenterapia | 09 |
| Apparecchio per Grafia | 10 |
| Apparecchio per Scopia | 11 |
| Apparecchio dentale (per endorali) | 12 |
| Apparecchio per panoramica dentale | 13 |
| Craniografo | 14 |
| Densitometro-Mineralometro | 15 |
| Diffrattometro | 16 |
| Fluoroscopio | 17 |
| Irraggiatore | 18 |
| Mammografo | 19 |
| Microscopio elettronico | 20 |
| Stratigrafo | 22 |
| Teleradiografo | 23 |
| Tomografo | 24 |
| Altre | 25 |

ARTICOLO 27 – D.L.vo 17 Marzo 1995 n. 230

**Lato B**

Sez. 1

Materie radioattive

| | Op | Numero | Sorgente | | | | | | Attività | | | Peso | | | Radionuclide | | | Mis |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | TA | T | G | F | S | R | int | dec | u | int | dec | u | Sim | num | m | |
| 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 9 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 11 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 12 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 13 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 14 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 15 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 16 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 17 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 18 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 19 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 20 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Sez. 2

Macchine radiogene

| 1 | TM | Corrente | | | Tipo Macchina |
|---|---|---|---|---|---|
| | | int | dec | u | |
| T | R | Tensione | | | Modello Macchina |
| P | | int | dec | u | |

| 2 | TM | Corrente | | | Tipo Macchina |
|---|---|---|---|---|---|
| | | int | dec | u | |
| T | R | Tensione | | | Modello Macchina |
| P | | int | dec | u | |

| 3 | TM | Corrente | | | Tipo Macchina |
|---|---|---|---|---|---|
| | | int | dec | u | |
| T | R | Tensione | | | Modello Macchina |
| P | | int | dec | u | |

| 4 | TM | Corrente | | | Tipo Macchina |
|---|---|---|---|---|---|
| | | int | dec | u | |
| T | R | Tensione | | | Modello Macchina |
| P | | int | dec | u | |

| 5 | TM | Corrente | | | Tipo Macchina |
|---|---|---|---|---|---|
| | | int | dec | u | |
| T | R | Tensione | | | Modello Macchina |
| P | | int | dec | u | |

Per la compilazione riferirsi alle disposizioni allegate

## Allegato X

Determinazione, ai sensi dell'articolo 31 del presente decreto. delle disposizioni procedurali per il rilascio dell'autorizzazione all'attività di raccolta di rifiuti radioattivi provenienti da terzi e delle esenzioni da tale autorizzazione.

1. *Autorizzazione alla attività di raccolta di rifiuti radioattivi provenienti da terzi*

1.1. L'autorizzazione, ai sensi delle disposizioni di cui all'articolo 31 del presente decreto, alla attività di raccolta, anche con mezzi altrui, di rifiuti radioattivi provenienti da terzi allo scopo di conferire i medesimi ad installazioni di trattamento o di deposito oppure di procedere allo smaltimento di essi nell'ambiente ai sensi dell'articolo 30 dello stesso decreto legislativo è richiesta quando siano verificate le condizioni stabilite ai sensi dell'articolo 1 del presente decreto con riferimento alla concentrazione di attività nel singolo contenitore ed alla attività totale raccolta nel corso di un anno solare.

1.2. L'attività di raccolta di rifiuti radioattivi di cui al punto 1.1 è esente dall'autorizzazione di cui all'articolo 31 del presente decreto allorché lo smaltimento avvenga nel rispetto delle disposizioni legislativo 5 febbraio 1997, n. 22 e successive modificazioni ed integrazioni, e si verifichi una delle condizioni seguenti:

a) i rifiuti radioattivi oggetto dell'attività di raccolta contengano esclusivamente radionuclidi naturali, presenti nelle materie radioattive naturali proveniente dalle attività disciplinate ai sensi del Capo III-bis;

b) i rifiuti radioattivi oggetto dell'attività di raccolta contengano esclusivamente, anche con valori di attività e di concentrazione superiori ai valori indicati al punto 1., radionuclidi provenienti da sorgenti di tipo riconosciuto ai sensi dell'articolo 26 del presente decreto per le quali l'esonero dagli obblighi di autorizzazione relativi alla raccolta dei rifiuti sia stato esplicitamente stabilito nel conferimento della qualifica

2. **Disposizioni procedurali per il rilascio dell'autorizzazione**

2.1. La richiesta per l'autorizzazione alla attività di raccolta di rifiuti radioattivi di cui al punto 1.1 sottoscritta dal richiedente, deve essere inoltrata, al Ministero dell'Industria, Commercio e Artigianato. Copia della domanda e della documentazione tecnica di cui al punto 2.4 devono essere contemporaneamente trasmesse dal richiedente all'ANPA

2.2. Alla domanda deve essere allegata l'attestazione del versamento prescritto.

2.3..Nella domanda di cui al punto 2.1 devono essere indicati i dati e gli elementi seguenti, in quanto applicabili con riferimento agli argomenti indicati:

a) generalità, codice fiscale e domicilio del richiedente; qualora si tratti di società debbono essere indicati la denominazione o la ragione sociale, il codice fiscale e la sede legale;

b) per quanto riguarda il trasporto dei rifiuti radioattivi dovranno essere indicati gli estremi dell'autorizzazione al trasporto di materie radioattive ai sensi dell'articolo 5 della legge 31 dicembre 1962, n.1860, come modificato dall'articolo 2 del decreto del Presidente della Repubblica 30 dicembre 1965, n.1704; nel caso si preveda l'impiego di mezzi altrui dovranno essere indicati i

soggetti che hanno la responsabilità e la disponibilità di tali mezzi e dovranno essere forniti gli elementi atti a dimostrare la disponibilità dei terzi alle prestazioni sopra indicate;

c) per quanto riguarda le installazioni di deposito o trattamento in cui i rifiuti verranno conferiti dovrà essere indicata la localizzazione di tali installazioni e gli estremi dei relativi provvedimenti autorizzativi, con particolare riguardo ai provvedimenti relativi allo smaltimento di rifiuti nell'ambiente, ai sensi delle disposizioni di cui ai Capi VI o VII del presente decreto oppure, in attesa della convalida o conversione ai sensi dell'articolo 146 del presente decreto, delle previgenti disposizioni del decreto del Presidente della Repubblica 13 febbraio 1964, n. 185 che risultino applicabili; nel caso in cui si tratti di installazioni di deposito o trattamento esercite da terzi dovranno essere indicati gli estremi identificativi di essi e dovranno essere forniti gli elementi atti a dimostrare la disponibilità dei terzi alle prestazioni sopra indicate;

d) per quanto riguarda lo smaltimento nell'ambiente dei rifiuti raccolti, senza il conferimento di essi ad installazioni di trattamento o deposito, dovrà essere indicato se il richiedente intenda operare, direttamente oppure tramite terzi, in regime di esenzione dall'autorizzazione di cui all'articolo 30 del presente decreto; alternativamente dovranno essere indicati i provvedimenti autorizzativi, rilasciati ai sensi delle disposizioni di cui all'articolo 30 del presente decreto oppure, in attesa della convalida o conversione ai sensi dell'articolo 146 del presente decreto, delle previgenti disposizioni del decreto del Presidente della Repubblica 13 febbraio 1964, n. 185 che risultino applicabili nel cui ambito lo smaltimento avverrà; nel caso si intenda avvalersi di provvedimenti a nome di terzi dovranno essere indicati gli estremi identificativi dei terzi e dovranno essere forniti gli elementi atti a dimostrare la disponibilità dei terzi alle prestazioni sopra indicate

e) dovranno essere indicati la natura e l'ammontare della garanzia finanziaria, ove richiesta;

f) ferme restando le disposizioni di cui al punto 1.2, dovrà essere inoltre indicato, fornendo i necessari dati quantitativi, se il richiedente intende avvalersi, delle disposizioni di cui al comma 2 dell'articolo 154 del presente decreto, limitatamente allo smaltimento nell'ambiente di materie radioattive contenenti radionuclidi con periodo di dimezzamento fisico inferiore a settantacinque giorni.

g) dovranno essere indicati gli accordi con i produttori dei rifiuti oggetto della raccolta stabiliti al fine di assicurare la rispondenza dei rifiuti a quanto dichiarato dal produttore stesso, nonché delle modalità per la verifica del rispetto di tali accordi.

2.4..La domanda di cui al punto 2.1 dovrà essere corredata da idonea documentazione tecnica, firmata per la parte di propria competenza, dall'esperto qualificato che illustri:

b) la natura dei rifiuti radioattivi che formeranno oggetto dell'attività di raccolta, con specificazione:
   1 dello stato fisico e della forma chimico fisica di essi, con riferimento alla natura dell'attività svolta nelle installazioni in cui tali rifiuti vengono prodotti;
   2 della tipologia di essi (sorgenti non sigillate o sorgenti sigillate);

c) le modalità di confezionamento dei rifiuti;

d) la classificazione dei rifiuti con riferimento alla specifica normativa, con indicazione dei dati e degli elementi su cui tale classificazione è basata;

e) le modalità di trasporto dei rifiuti, con riferimento alle norme regolamentari sul trasporto di materie radioattive;

f) le eventuali caratteristiche di pericolosità aggiuntive a quelle di natura radiologica, con indicazione della pertinente classificazione dei rifiuti ai sensi della normativa vigente in materia di rifiuti non radioattivi;

g) radionuclidi presenti e valore stimato della quantità di radioattività (o di massa per le materie fissili speciali, i minerali, le materie grezze) e della concentrazione di essi all'atto della raccolta, con riferimento a partite di rifiuti omogenee per modalità di produzione, per tipologia, per provenienza, per modalità di deposito o per destinazione;

h) l'ammontare stimato di quantità di radioattività (o di massa per le materie fissili speciali, i minerali, le materie grezze), con riferimento ai diversi radionuclidi e della massa dei rifiuti che si prevede di raccogliere in un anno solare;

i) dimostrazione della congruità dei valori di quantità di radioattività (o di massa per le materie fissili speciali, i minerali, le materie grezze) di cui alle lettere f) e g) e della quantità di radioattività eventualmente smaltita nell'ambiente con le disposizioni di cui ai provvedimenti autorizzativi indicati al punto 2.1 che risultino applicabili;

l) con riferimento all'attività di raccolta e di trasporto dei rifiuti:
   1 le valutazioni dell'esperto qualificato di cui al comma 1, lettera a) dell'articolo 79 e dell'articolo 80 del presente decreto;
   2 l'indicazione della qualificazione professionale e della classificazione, ai sensi dell'articolo 82 del citato decreto legislativo, del personale addetto;
   3 la valutazione delle esposizioni per i lavoratori e per la popolazione in condizioni di normale attività e di incidente, con individuazione degli eventuali scenari di tipo incidentale ;
   4 la descrizione delle operazioni svolte sui rifiuti radioattivi, con particolare attenzione alla movimentazione di essi;

m) indicazione delle modalità con cui si intende adempiere agli ulteriori pertinenti obblighi di cui all'articolo 61 del presente decreto, con particolare riferimento al contenuto delle norme interne di sicurezza e protezione; indicazione delle modalità con cui si intende assicurare la formazione di radioprotezione dei lavoratori ed indicazione della qualificazione professionale dei medesimi;

2.5. .L'ANPA trasmette il proprio parere al Ministero dell'industria, del commercio e dell'artigianato.

2.6. A seguito del ricevimento dei pareri o della conclusione della conferenza di servizi di cui alla legge 241/90 e dell'eventuale accesso di propri funzionari nel luogo di svolgimento della pratica il Ministero dell'industria, del commercio e dell'artigianato comunica all'interessato l'esito del procedimento e, in caso positivo provvede al rilascio dell'autorizzazione.

2.7. Nel nullaosta sono inserite specifiche prescrizioni tecniche relative, se del caso

a. alle installazioni di deposito o trattamento ove i rifiuti verranno conferiti od alle modalità di smaltimento dei rifiuti nell'ambiente.

b. al valore massimo di dose derivante dalla pratica per gli individui dei gruppi di riferimento della popolazione ad essa interessata;

c. all'obbligo di inoltrare, ogni sette anni, a decorrere dalla data del rilascio dell'autorizzazione al Ministero dell'industria, del commercio e dell'artigianato ed all'ANPA una relazione tecnica, sottoscritta per la parte di propria competenza dall'esperto qualificato incaricato della sorveglianza fisica della protezione, contenente:

1. l'aggiornamento, laddove necessario, della documentazione tecnica a suo tempo prodotta ai sensi dei punti 2.3 e 2.4;
2. dati ed elementi relativi agli aspetti di sicurezza e di radioprotezione connessi con l'attività svolta, con particolare riferimento all'esposizione dei lavoratori e della popolazione ed alla immissione di radionuclidi nell'ambiente

2.8. L'autorizzazione viene modificata in accordo alle disposizioni di cui al presente paragrafo su richiesta al Ministero dell'industria, del commercio e dell'artigianato da parte

a) del titolare dell'autorizzazione nel caso di variazioni nello svolgimento della pratica, che comportino modifiche all'oggetto del provvedimento e comunque nelle prescrizioni tecniche in esso presenti;
b) dell'ANPA;
c) degli organi di vigilanza;

2.9. L'istanza di modifica di cui al punto 2.8.a) deve essere inoltrata, con i dati e gli elementi di cui ai punti 2.2 e 2.3 che risultino applicabili, al Ministero dell'industria, del commercio e dell'artigianato ed all'ANPA.

2.10. Il titolare del nulla osta deve preventivamente comunicare al Ministero dell'industria, del commercio e dell'artigianato ed all'ANPA variazioni nello svolgimento dell'attività, rispetto a quanto risultante dalla documentazione tecnica di cui ai punti 2.2 e 2.3, che non comportino modifiche nel provvedimento autorizzativo o nelle prescrizioni in esso contenute

2.11. Le variazioni comunicate possono essere adottate qualora, entro novanta giorni dalla comunicazione l'ANPA non abbia comunicato al titolare del nullaosta ed al Ministero dell'industria, del commercio e dell'artigianato la richiesta di modifica dell'autorizzazione ai sensi del punto 2.8 lettera b).

2.12. L'ANPA trasmette al Ministero dell'industria, del commercio e dell'artigianato il proprio parere sull'istanza di modifica.

2.13. A seguito del ricevimento dei pareri o della conclusione della conferenza di servizi di cui alla legge 241/90 e dell'eventuale accesso di propri funzionari nel luogo di svolgimento della pratica il Ministero dell'industria, del commercio e dell'artigianato comunica all'interessato l'esito del procedimento e, in caso positivo provvede alla modifica dell'autorizzazione.

2.12. L'intendimento di cessazione dell'attività di raccolta dei rifiuti per cui è stata emessa l'autorizzazione deve essere comunicato al Ministero dell'industria, commercio ed artigianato, che provvede alla revoca dell'autorizzazione, previo parere dell'ANPA in merito alla sistemazione nel rispetto delle disposizioni di cui al presente decreto dei rifiuti radioattivi che avevano formato oggetto dell'attività di raccolta.

2.13. .La procedura di cui ai punti da 2.12 si applica nel caso di adozione del provvedimento di revoca di cui all'articolo 35 del presente decreto.

**3. Ulteriori disposizioni**

3.1. I soggetti che effettuano, anche con mezzi altrui, l'attività di raccolta dei rifiuti radioattivi provenienti da terzi in esenzione, ai sensi delle disposizioni di cui al paragrafo 1, dall'autorizzazione di cui all'articolo 31 del presente decreto devono notificare l'attività stessa, almeno sessanta giorni prima dell'inizio di essa, al Ministero dell'industria, del commercio e dell'artigianato, ed all'ANPA.

3.2. .La notifica, firmata per la parte di propria competenza dall'esperto qualificato, deve essere inviata mediante raccomandata, e deve contenere, per quanto applicabili, i dati e gli elementi di cui ai punti 2.2 e 2.3.

3.3. La variazione dei dati comunicati ai sensi del punto 3.1 o la cessazione dell'attività di raccolta devono essere preventivamente comunicate, entro i termini e con le modalità definiti al punto 2.1 alle amministrazioni individuate al punto 2.1.

3.4. Ogni sette anni dall'invio della notifica di cui al punto 3.1 deve essere inviata alle amministrazioni ed agli organismi tecnici individuati al punto 2.1 una relazione tecnica, sottoscritta per la parte di propria competenza dall'esperto qualificato incaricato della sorveglianza fisica della protezione, contenente:

a. l'aggiornamento, laddove necessario, della documentazione tecnica a suo tempo prodotta ai sensi del punto 3.1;

b. dati ed elementi relativi agli aspetti di sicurezza e di radioprotezione connessi con l'attività svolta, con particolare riferimento all'esposizione dei lavoratori e della popolazione ed alla immissione di radionuclidi nell'ambiente

3.5. I soggetti che all'entrata in vigore delle disposizioni del presente Allegato svolgono attività di raccolta di rifiuti radioattivi per conto di terzi e che siano esentati dall'autorizzazione di cui all'articolo 31 del presente decreto ai sensi del paragrafo 1 provvedono alla notifica dell'attività ai sensi del punto 3.1

## ALLEGATO XI

**Determinazione ai sensi dell'art.62, comma 3, dell'art.81, comma 6 e dell'art.91, comma 5, delle modalità di tenuta della documentazione relativa alla sorveglianza fisica e medica della protezione dalle radiazioni ionizzanti e del libretto personale di radioprotezione per i lavoratori esterni.**

**1.Libretto personale di radioprotezione e suo rilascio**

1.1.Il libretto personale di radioprotezione di cui all'art.62, comma 2, lettera e), del presente decreto è istituito conformemente al modello di cui all'allegato A .

1.2.Il libretto personale di cui al punto 1.1 e' istituito dal datore di lavoro di impresa esterna, o dal lavoratore esterno se autonomo, che provvede a compilare le sezioni 1 e 2, apponendo timbro e sottoscrizione, e ad inviare il libretto stesso al Ministero del Lavoro e della Previdenza Sociale - Direzione Generale Rapporti di Lavoro.

1.3.L'organo di cui al punto 2.2 provvede al rilascio con l'attribuzione di un numero progressivo di registrazione e della data.

1.4.Il lavoratore in possesso di libretto personale di radioprotezione già rilasciato ai sensi del punto 1.3 lo consegna al proprio datore di lavoro di impresa esterna all'inizio di un nuovo rapporto di lavoro.

**2.Modalità di compilazione e di conservazione del libretto personale di radioprotezione**

2.1.Il libretto personale è compilato in ogni sua parte, in conformità agli eventuali accordi contrattuali di cui agli articoli 62, comma 1, e 63, comma 1, del presente decreto a cura del datore di lavoro, dell'esercente l'impianto che si avvale della prestazione del lavoratore esterno, degli esperti qualificati e del medico autorizzato, per le parti di rispettiva competenza.

2.2.Nel caso non sia possibile valutare la dose al termine della prestazione, l'esperto qualificato dell'esercente trasmette al datore di lavoro, nel tempo tecnicamente necessario , i relativi dati di esposizione. L'esperto qualificato del datore di lavoro risponde, firmando nell'apposito spazio, dell'esatta trascrizione dei dati stessi e procede alla valutazione della dose.

2.3. Il libretto personale è conservato dal datore di lavoro che lo consegna al lavoratore prima di ogni prestazione presso terzi. In caso di cessazione del rapporto di lavoro, il datore di lavoro consegna definitivamente il libretto al lavoratore.

2.4. Nelle schede personali dei lavoratori esterni deve essere annotato il contributo complessivo derivante da tutte le esposizioni lavorative individuali, relative al periodo di valutazione determinato ai sensi dell'art.80, comma 1, lettera c) del presente decreto legislativo.

2.5. L'esercente l'impianto, nel caso di lavoratori dipendenti da datori di lavoro di paesi esteri, provvede a compilare il libretto personale, ove previsto dallo Stato d'origine dei predetti lavoratori; l'esercente è in ogni caso tenuto ad ottemperare a tutti gli obblighi di cui all'art.63, comma 2, del presente decreto, anche mediante altra documentazione.

2.6. Resta fermo che i libretti personali rilasciati da Stati membri dell'Unione Europea sono validi nel territorio italiano e sono regolamentati , per la loro compilazione e la loro conservazione, dalle norme dello Stato che li ha rilasciati.

**3. Sede di conservazione della documentazione della sorveglianza fisica**

3.1. La documentazione relativa alla sorveglianza fisica della protezione dalle radiazioni ionizzanti , di cui all'art. 81 del presente decreto, è conservata e mantenuta disponibile presso la sede di lavoro o, se necessario per una maggiore garanzia di conservazione, presso la sede legale del datore di lavoro.

**4. Registro**

4.1 La documentazione di cui all'art. 81, comma 1, lettere a), b) e c) del presente decreto, con esclusione dei documenti di cui al punto 5.3, è costituita da un registro con fogli legati e numerati progressivamente, intestato al datore di lavoro e recante l'indicazione della sede legale e della sede di lavoro.

4.2. La documentazione di cui agli articoli 61, comma 2, e 80, comma 1, può essere costituita da relazioni tecniche datate, con pagine numerate progressivamente, i cui estremi sono riportati su registro di protocollo tenuto a cura del datore di lavoro.

4.3. Il registro di cui al punto 4.1 può essere suddiviso in più sezioni staccate, in riferimento alle diverse installazioni facenti parte dello stesso complesso produttivo o agli argomenti di cui al punto 5; la prima pagina reca le indicazioni inerenti alle installazioni ed agli argomenti cui il registro si riferisce.

## 5. Contenuti del registro

5.1. Il registro di cui al punto 4 deve contenere:
a) la planimetria o una descrizione dei luoghi ed ambienti in cui vengono esercitate attività comportanti rischi da radiazioni ionizzanti, con l'indicazione della classificazione delle zone;
b) l'elencazione, aggiornata in caso di variazioni, delle sorgenti sigillate e delle macchine radiogene in uso o detenute, con specificazione, per ciascuna di esse, della natura e delle caratteristiche fondamentali;
c) l'annotazione, per le sorgenti non sigillate, dell'attività massima detenibile dei radionuclidi e di quella impiegabile annualmente ai sensi dell'art.27 del presente decreto;
d) le modalità di valutazione delle dosi individuali per lavoratori ed individui dei gruppi di riferimento della popolazione a partire dai dati di sorveglianza fisica di cui all'art. 79 del presente decreto legislativo;
e) copia delle relazioni di cui agli articoli 61, comma 2, e 80, comma 1, lettere b), c), d) del presente decreto, qualora l'esperto qualificato non si avvalga della facoltà di cui al punto 4.2 ;
f) gli esiti della sorveglianza ambientale di cui all' art. 79, comma 1, lettera c) del presente decreto;
g) gli esiti delle verifiche di cui all'art.79, comma 1, lettera b), nn.3) e 4), del presente decreto;
h) gli estremi di riferimento degli atti autorizzativi rilasciati ai sensi del presente decreto;
i) l'annotazione dell'esito della prima verifica di sorveglianza fisica di cui all'articolo 79, comma 1, lettera b), n.2 del presente decreto, con riferimento al relativo benestare di cui al comma 1, lettera b), n.1), dello stesso articolo 79.

5.2. Le informazioni di cui al punto 5.1, lettere a), b), c) e gli eventuali provvedimenti di cui all'articolo 80, comma 1, lettera d), del presente decreto, vanno registrate per ogni località in relazione all'attività esercitata e alle sorgenti utilizzate, in caso di impiego temporaneo di sorgenti mobili di radiazioni diverse da:
a) materie radioattive non soggette ai provvedimenti autorizzativi di cui ai Capi VI e VII del presente decreto;

b) macchine radiogene installate su mezzi mobili in cui il rateo di dose a contatto di un punto qualunque delle schermature solidali ai mezzi stessi è inferiore a 1 μSv/h;

5.3. Al registro devono essere allegate le copie delle prescrizioni e delle disposizioni formulate dagli organi di vigilanza che siano divenute esecutive.

**6. Attività ed impianti soggetti ad autorizzazione**

6.1. Per le attività e gli impianti soggetti alle autorizzazioni previste dal presente decreto o dalla legge 31 dicembre 1962, n.1860, nel registro di cui all'art.4, in alternativa alle indicazioni di cui al punto 5.1, lettere a), b), c), può essere fatto riferimento alle notizie contenute nelle autorizzazioni stesse o nella documentazione allegata.

**7. Scheda personale dosimetrica**

7.1. La scheda personale dosimetrica di cui all'art.81, comma 1, lettera d) del presente decreto è compilata in conformità al modello allegato B.

7.2. La scheda di cui al punto 1.1 è costituita da fogli legati e numerati progressivamente.

7.3. E' consentita l'adozione di schede dosimetriche personali diverse dal modello B di cui al punto 1.1 sempre che vi siano comunque inclusi i dati e le notizie indicati nel modello stesso.

7.4. Ai fini dell'adempimento degli obblighi di cui all'art.81, comma 4, del presente decreto, le relazioni di cui alla lettera e) del comma 1 dello stesso articolo sono allegate alla scheda dosimetrica che deve contenere i necessari riferimenti ad esse.

**8. Documento sanitario personale**

8.1. Il documento sanitario personale di cui all' art.90 del presente decreto, valido anche per i casi di esposizione contemporanea a radiazioni ionizzanti e ad altri fattori di rischio, è compilato in conformità al modello allegato C.

8.2. Il documento di cui al punto 8.1 è costituito da fogli legati e numerati progressivamente.

8.3.E' consentita l'adozione di documenti sanitari personali diversi dal modello C sempre che vi siano comunque inclusi i dati e le notizie indicati nel modello stesso.

8.4.Il documento di cui al punto 8.1 è conservato presso la sede di lavoro ovvero presso la sede legale del datore di lavoro, con salvaguardia del segreto professionale, fatto salvo il tempo strettamente necessario per l'esecuzione delle visite mediche di idoneità e la trascrizione dei relativi risultati.

**9.Accertamenti integrativi**

9.1.Gli esiti degli accertamenti integrativi indicati nel documento sanitario personale, vistati e numerati dal medico addetto alla sorveglianza medica, devono essere allegati al documento stesso, di cui costituiscono parte integrante.

**10.Comunicazione del giudizio d'idoneità**

10.1. Le comunicazioni del medico addetto alla sorveglianza medica previste dall'articolo 84, comma 5, del presente decreto, costituiscono prova dell'avvenuta esecuzione delle relative visite mediche.

**11.Modalità di istituzione della documentazione inerente alla sorveglianza fisica e medica**

11.1. L'esperto qualificato istituisce:
a) la scheda personale dosimetrica per ogni lavoratore esposto, apponendo la propria sottoscrizione sulla prima pagina della scheda stessa, debitamente compilata con le informazioni previste nel modello B;
b) il registro di cui al punto 4, apponendo la propria sottoscrizione sulla prima pagina del registro stesso, debitamente intestato.

11.2. Il medico addetto alla sorveglianza medica istituisce il documento sanitario personale,per ogni lavoratore esposto apponendo la propria sottoscrizione sulla prima pagina del documento stesso, debitamente compilato con le informazioni previste nel modello C.

11.3. Il datore di lavoro appone la data e la propria sottoscrizione sulla prima pagina dei documenti istituiti ai sensi dei punti 11.1 e 11.2, dichiarando altresì il numero di pagine di cui si compongono i documenti medesimi.

**12.Compilazione dei documenti**

12.1. Il libretto personale di cui al punto 1, i documenti relativi alla sorveglianza fisica della protezione di cui ai punti 4 e 7, e il documento sanitario personale di cui al punto 8, sono compilati con inchiostro o altra materia indelebile, senza abrasioni; le rettifiche o correzioni, siglate dal compilatore, sono eseguite in modo che il testo sostituito sia leggibile; gli spazi bianchi tra annotazioni successive sono barrati.

12.2. E' consentito che le registrazioni sui documenti di cui al punto 12.1 siano effettuate, ove sia possibile, mediante fogli prestampati. In tale caso tutti i fogli devono essere applicati in modo stabile sulle pagine dei documenti e controfirmati dall'esperto qualificato o dal medico incaricato della sorveglianza medica in maniera che la firma interessi il margine di ciascun foglio e la pagina sulla quale è applicato.

12.3. Ai fini dell'ottemperanza agli obblighi di cui all'articolo 73, comma 1, e dell'art.84, comma 3, del presente decreto, il datore di lavoro, chiede ad ogni lavoratore esposto, che è tenuto a fornirle,le informazioni sulle dosi ricevute relative a precedenti rapporti di lavoro.

12.4. L'esperto qualificato ed il medico incaricato della sorveglianza medica procedono, per le parti di competenza, alla trascrizione dei dati di cui al punto 12.3, rispettivamente sulla scheda dosimetrica e sul documento sanitario personale.

**13.Sistemi di elaborazione automatica dei dati**

13.1. E' consentito l'impiego di sistemi di elaborazione automatica dei dati per la memorizzazione della scheda personale e del documento sanitario personale purché siano rispettate le condizioni di cui ai commi seguenti.

13.2. Le modalità di memorizzazione dei dati e di accesso al sistema di gestione delle dosi devono essere tali da assicurare che:

a) l'accesso alle funzioni del sistema sia consentito ai soli soggetti a ciò espressamente abilitati dal datore di lavoro;

b) l'accesso alle funzioni di valutazione delle dosi sia consentito soltanto all'esperto qualificato;

c) le operazioni di valutazione delle dosi di ogni lavoratore esposto devono essere univocamente riconducibili all'esperto qualificato mediante la memorizzazione di codice identificativo, autogenerato dal medesimo;

d) le eventuali informazioni di modifica, ivi comprese quelle inerenti alle generalità ed ai dati occupazionali del lavoratore, siano solo aggiuntive a quelle già memorizzate;

e) sia possibile riprodurre su supporti a stampa, secondo le modalità di cui al punto 7, le informazioni contenute nei supporti di memoria;

f) le informazioni siano conservate almeno su due distinti supporti informatici di memoria.

g) siano implementati programmi di protezione e di controllo del sistema da codici virali;

h) sia redatta, a cura dell'esercente il sistema, una procedura in cui siano dettagliatamente descritte le operazioni necessarie per la gestione del sistema medesimo; nella procedura non devono essere riportati i codici di accesso.

13.3. Le modalità di memorizzazione dei documenti sanitari personali e di accesso al sistema di gestione degli stessi devono essere tali da assicurare che:

a) l'accesso alle funzioni del sistema sia consentito soltanto al medico addetto alla sorveglianza medica o a suo delegato;

b) le operazioni di espressione dei giudizi di idoneità di ogni lavoratore esposto e delle eventuali limitazioni devono essere univocamente riconducibili al medico addetto alla sorveglianza medica mediante la memorizzazione di codice identificativo, autogenerato dal medesimo;

c) le eventuali informazioni di modifica, ivi comprese quelle inerenti alle generalità ed ai dati occupazionali del lavoratore, siano solo aggiuntive a quelle già memorizzate;

d) sia possibile riprodurre su supporti a stampa, secondo le modalità di cui al punto 8, le informazioni contenute nei supporti di memoria;

e) le informazioni siano conservate almeno su due distinti supporti informatici di memoria;

f) siano implementati programmi di protezione e di controllo del sistema da codici virali;

g) sia redatta, a cura dell'esercente il sistema, una procedura in cui siano dettagliatamente descritte le operazioni necessarie per la gestione del sistema medesimo; nella procedura non devono essere riportati i codici di accesso.

13.4. La rispondenza dei sistemi di elaborazione automatica dei dati ai requisiti di cui ai commi 2 e 3 è dichiarata dal datore di lavoro.

13.5. In caso di cessazione del rapporto di lavoro i documenti informatizzati, riportati su supporto cartaceo e firmati dai responsabili dei dati e delle notizie in essi contenuti, sono inviati secondo le modalità e la destinazione indicate negli articoli 81, comma 4, e 90, comma 4, del presente decreto.

**14.Norme transitorie e finali**

14.1. I registri istituiti ai sensi del decreto del Ministro del Lavoro e della Previdenza sociale 13 luglio 1990, n. 449, conservano la loro validità e possono essere usati fino al loro esaurimento.

14.2. Le schede personali e i documenti sanitari di cui agli articoli 7 e 8 devono essere istituiti entro un anno dalla data di entrata in vigore del presente decreto.

14.3. I sistemi di elaborazione automatica dei dati autorizzati ai sensi dell'art.17 del decreto di cui al punto 14.1 sono aggiornati entro sei mesi per adeguarli alle esigenze dei nuovi modelli approvati. L'aggiornamento è dichiarato dal datore di lavoro.

14.4. I libretti di cui al punto 1 devono essere istituiti ed inviati, ai fini del rilascio, al Ministero del Lavoro e della Previdenza Sociale entro 120 giorni dalla data di entrata in vigore del presente decreto.

14.5. Le schede dosimetriche relative ai lavoratori per i quali il rapporto risulti cessato in data anteriore alla data di entrata in vigore del presente decreto e

conservate ai sensi dell'articolo 74, comma 2 ,del D.P.R. 13 febbraio 1964, n.185, devono essere trasmesse dal datore di lavoro, entro un anno dall'entrata in vigore del presente decreto, allo stesso organismo individuato dall'art.90, comma 4.

14.6. I documenti di cui ai punti 7 e 8 sono custoditi secondo quanto previsto dall'articolo 15 della legge 31 dicembre 1996, n.675.

14.7. Il decreto del Ministro del Lavoro e della Previdenza sociale 13 luglio 1990, n. 449, è abrogato.

MODELLO A

LIBRETTO PERSONALE DI RADIOPROTEZIONE
(articolo 62 comma 2 lettera e) D.Lgs. 17.03.95 n.230)

1) Dati relativi all'identità del lavoratore

COGNOME NOME

SESSO M ☐ F☐

DATA E LUOGO DI NASCITA

CODICE FISCALE ☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐

NAZIONALITA'

DOMICILIO

DOMICILIO

2) Dati relativi all'istituzione del libretto personale

DATA DELLA RICHIESTA

MOTIVO ☐ prima istituzione
☐ altri..............
(specificare)

Il datore di lavoro

3) Dati relativi al rilascio del libretto

n. di registrazione
data rilascio

Il Dirigente

6) DATI DOSIMETRICI

(da compilarsi a cura dell'esperto qualificato del datore di lavoro)

| ANNO | | esposizione totale | Esposizione parziale | | | Firma dell'EQ. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Dose efficace mSv | Dose equivalente mSv | | | |
| dal | al | | estr | pelle | crist | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |

7) DATI DOSIMETRICI
(da compilarsi a cura dell'esperto qualificato dell'esercente al termine degli interventi, ove tecnicamente possibile)

| | | | Esposizione esterna | Esposizione esterna parziale | | esposizione interna | | | | | esp.ne totale | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Ragione sociale dell'esercente 1) | Periodo 2) | ra-diazio ne | dose efficace mSv | dose equiva-lente mSv | Organo o parte del corpo | radio - nuclide | tipo 3) | $f_1$ 4) | attività introdotta Bq | Dose impe-gnata mSv | dose efficace mSv | firma E.Q. | 5) | Annota-zioni 6) |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |

**NOTE I valori numerici contenuti nel libretto** possono essere espressi, ove occorra, anche con notazione esponenziale.

1) **Indicare la ragione sociale dell'esercente l'impianto**, il laboratorio o l'installazione presso il quale si verifica **l'intervento del lavoratore esterno**.

2) **Indicare il periodo a cui si riferisce la valutazione**.

3) **Indicare il tipo di ritenzione polmonare del radionuclide** (S,M,F) nel caso di introduzione per inalazione.

4) **Indicare il fattore di transit intestinale nel caso di** introduzione per ingestione.

5) **Contrassegnare con A le dosi derivanti da** esposizioni accidentali, con E quelle di emergenza, con V quelle **valutate sulla base della sorveglianza ambientale (allegare i dati utilizzati per la valutazione)**

6) Ove la contaminazione interna **non si sia verificata** per inalazione, **indicare la via di introduzione**. In caso di **irraggiamento da neutroni indicare l'energia se** conosciuta

Mod. B

SCHEDA PERSONALE DOSIMETRICA
( art.81 D.Lgs. 17/3/95 n.230)

LAVORATORE ..................................................Sesso M ☐ F ☐

LUOGO E DATA DI NASCITA......................................

CODICE FISCALE ☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐

DATORE DI LAVORO....................

SEDE.........................

La presente scheda personale dosimetrica è istituita per:

☐ esaurimento della scheda precedente

☐ altri motivi...........................

Firma dell'esperto qualificato

La presente scheda dosimetrica è costituita da n.....pagine

Data Il datore di lavoro

DATI OCCUPAZIONALI

| periodi dal | al | destinazione lavorativa mansioni | tipo di irradiazione (1) | classificazione | firma eq |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |

Altre attività esponenti contemporaneamente al rischio da R.I.

| periodi dal | al | datore di lavoro o lavoro autonomo | tipo di irradiazione (1) | firma lavoratore |
|---|---|---|---|---|
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

1) Indicare se globale,parziale,esterna/interna

| | | Esposizione esterna | Esposizione esterna parziale | | esposizione interna | | | | | esp.ne totale | | | | esp.ne presso altri datori di lavoro o lavoro autonomo | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Anno ........... Periodo 1) | radiazione | dose efficace mSv | dose equivalente mSv | Organo o parte del corpo | radionuclide | tipo 2) | $f_1$ 3) | attività introdotta Bq | dose efficace impegnata mSv 4) | dose efficace mSv 5) | firma E.Q. | 6) | Annotazioni 7) 8) | dose efficace mSv | dose equivalente mSv | Organo o parte del corpo |
| | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | |

| | dose efficace mSv 9) | Dose equivalente mSv 9) | Organo o parte del corpo |
|---|---|---|---|
| Totale anno.......... | | | |

Riferimenti alle relazioni ex art.81 comma 1-e D.Lgs.230/95

NOTE

I valori numerici possono essere espressi, ove occorra, anche con notazione esponenziale.

1) Indicare il periodo a cui si riferisce la valutazione
2) Indicare il tipo di ritenzione polmonare del radionuclide (S, M, F) nel caso di introduzione per inalazione.
3) Indicare il fattore di transit intestinale nel caso di introduzione per ingestione.
4) La dose impegnata va calcolata in un periodo di 50 anni.
5) Compilare solo in caso di esposizione totale.
6) Contrassegnare con A le dosi derivanti da esposizioni accidentali, con E quelle di emergenza, con V quelle valutate sulla base della sorveglianza ambientale ( allegare i dati utilizzati per la valutazione), con S quelle derivanti da esposizioni soggette ad autorizzazione speciale, con N quelle derivanti da esposizione a sorgenti naturali di radiazioni
7) Ove la contaminazione interna non si sia verificata per inalazione o per ingestione, indicare la via di introduzione. In caso di irraggiamento da neutroni indicare l'energia se conosciuta.
8) Indicare la data di trasmissione delle dosi al medico incaricato della sorveglianza medica.
9) Indicare la dose complessiva derivante dalle esposizioni presso tutti i datori di lavoro

CONSERVAZIONE DELLA SCHEDA DOSIMETRICA

Cessazione dell'impresa/ Risoluzione del rapporto di lavoro

La presente scheda dosimetrica viene consegnata al medico addetto alla sorveglianza medica dott........................ ai sensi dell'art.81 comma 4 del D.Lgs. 230/95, per:

☐ Cessazione dell'attività d'impresa avvenuta il.......

☐ Cessazione del rapporto di lavoro avvenuta il.......

Data L'esperto qualificato Il medico

.............................. .....................................

Cessazione dell'incarico dell'esperto qualificato

La presente scheda dosimetrica viene consegnata all'esperto qualificato subentrante Sig............................................. per cessazione dell'incarico avvenuta il ..................

L'esperto qualificato uscente L'esperto qualificato subentrante

Mod. C

DOCUMENTO SANITARIO PERSONALE

(art. 90 del D.Lgs 230/95)

LAVORATORE.................................................. sesso ☐ M ☐ F

LUOGO E DATA DI NASCITA......................................................

Codice fiscale ☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐

Datore di lavoro..........................................................................

Data di assunzione......................................................................

Sede/i di lavoro...........................................................................

..........................................................................................................

..........................................................................................................

Il presente documento sanitario personale è istituito per:

☐ esaurimento del documento precedente

☐ altri motivi

Il medico addetto alla sorveglianza medica

...................................................

Il presente Documento Sanitario Personale e' costituito da n°......... pagine.

Data

Il datore di lavoro

VISITA MEDICA PREVENTIVA

1. DATI OCCUPAZIONALI (1)

Destinazione Lavorativa - Mansioni

Rischi da R.I.

☐ Irradiazione esterna (2)............................................................
...................................................................................

☐ Irradiazione interna (3)...............................

Classificazione ☐ A ☐ B

Esposizione ad altri fattori di rischio per i quali la normativa vigente prevede la sorveglianza sanitaria.

☐ no

☐ si (4) ..................................................................

2. ANAMNESI LAVORATIVA

Esposizioni precedenti a R.I. ☐ no ☐ si

Esposizioni precedenti ad altri fattori di rischio ☐ no ☐ si

..........................................................................(4)

dose accumulata per esposizione totale (5) mSv..................

di cui:

a) per esposizione accidentale mSv..........

b) per esposizione di emergenza mSv..........

c) per esposizione soggetta ad autorizzazione speciale mSv.........

dose accumulata a parti del corpo (4)............(5)mSv..........

.........................................................................

Dose efficace impegnata (3).................................(5) mSv

data dell'incorporazione...............

Note

1. I dati di questa sezione sono forniti dal datore di lavoro (indicare n° degli allegati)
2. specificare anche eventuali parti del corpo a maggior rischio
3. specificare radionuclidi
4. specificare quali
5. fornita dal datore di lavoro

3. ANAMNESI FAMILIARE

.................................................................................................................
.................................................................................................................
.................................................................................................................
.................................................................................................................

4. ANAMNESI PERSONALE

.................................................................................................................
.................................................................................................................
.................................................................................................................
.................................................................................................................

Esposizione R.I. dovuta a trattamenti medici
(indicare tipo di trattamento e dose se conosciuta)

.................................................................................................................
.................................................................................................................
.................................................................................................................
....................................................................................................

Infortuni - Traumi (lavorativi o extralavorativi)...................................................

.................................................................................................................
.................................................................................................................
.................................................................................................................
....................................................................................................

Invalidita' riconosciute (I.civile .INPS.INAIL. Ass.Private)

.................................................................................................................
.................................................................................................................
.................................................................................................................
....................................................................................................

Contemporanea esposizione al rischio da R.I. presso altri datori di lavoro o attività professionale autonoma...................................................................

....................................................................................................

Altre notizie..........................................................................................

....................................................................................................

Data ___________ il lavoratore

___________

5. Esame Clinico generale

6. Accertamenti integrativi (specialistici e/o di laboratorio) (indicare gli accertamenti eseguiti e il n$^0$ di riferimento dei referti allegati)

7. Valutazioni conclusive (dei dati clinico-anamnestici e dei risultati degli accertamenti integrativi, in relazione ai rischi occupazionali

8. Giudizio di idoneita' all'esposizione alle radiazioni ionizzanti:

☐ idoneo

☐ idoneo con le seguenti condizioni.........................................................

..........................................................................................

..........................................................................................

☐ non idoneo.

Data...............

il lavoratore

................................

il medico addetto alla sorveglianza medica

..............................................

Avverso il giudizio di cui sopra e' ammesso ricorso all'Ispettorato Medico Centrale del lavoro ai sensi dell'art.95 del presente decreto legislativo, entro il termine di 30 giorni.

9 Giudizio di idoneita'all'esposizione agli altri fattori di rischio indicati al punto 1:

☐ Idoneo ☐ Non Idoneo

Data

il lavoratore

il medico competente

Avverso il giudizio di cui sopra e' ammesso ricorso all'organo di vigilanza competente per territorio ai sensi dell'art.17, comma 4 del. D.Lgs. 19/09/1994 n.626, entro il termine di 30giorni.

10. TRASMISSIONE DEL GIUDIZIO AL DATORE DI LAVORO

effettuata il......................a mezzo.................................

Il medico

---

Da consegnare al datore di lavoro

Il lavoratore .................................................in data...................

A) e' stato sottoposto alla visita medica preventiva per esposizione alle R. I. di categoria

☐ A ☐ B con il seguente esito:

☐ idoneo

☐ idoneo con le seguenti condizioni..............................................................

.....................................................................................................................

.....................................................................................................................

☐ non idoneo.

Da sottoporre a nuova visita medica il..............previa esecuzione dei seguenti accertamenti..........................................................................................

data il medico addetto alla sorveglianza medica

B) e' stato sottoposto alla visita medica preventiva per esposizione a (indicare i fattori di rischio)....................................................................................

con il seguente esito:

☐ Idoneo ☐ Non Idoneo

Da sottoporre a nuova visita medica il........................previa esecuzione dei seguenti accertamenti...................................................................................

data il medico competente

VISITA MEDICA

☐ Periodica ☐ Straordinaria ☐ Eccezionale per

☐ Esposizione R.I. ☐ Esposizione altri fattori di rischio

motivazione: ☐ cambiamento mansioni

☐ controllo cessazione inidoneità

☐ su richiesta (specificare da chi)

☐ fine rapporto di lavoro o altri motivi

1. DATI OCCUPAZIONALI (1)

Variaz. Destinazione Lavorativa o mansione.......................................................

...........................................................................................................

Rischi da R.I.

☐ Irradiazione esterna (2)................................................

☐ Irradiazione interna (3)................................................

Classificazione ☐ A ☐ B

Esposizione ad altri fattori di rischio

☐ no

si (4)..........................................................................................

...............................................................................................

2. DOSI comunicate dall'esperto qualificato successivamente all'ultima visita medica
dose per esposizione totale mSv..............................
di cui:
- a) per esposizione accidentale mSv.......
- b) per esposizione di emergenza mSv.......
- c) per esposizione soggetta ad autorizzazione speciale mSv.......

dose a parti del corpo (4).................................. mSv...................
dose efficace impegnata (3)..........................................mSv...................

Note

1) questa sezione va compilata in caso di variazione rispetto all'ultima visita medica con i dati forniti dal datore di lavoro (indicare n° degli allegati)

2) specificare anche eventuali parti del corpo a maggior rischio

3) specificare i radionuclidi

4) specificare quali

3 ANAMNESI INTERCORRENTE

..........................................................................................................

..........................................................................................................

..........................................................................................................

..........................................................................................................

Esposizione R.I. dovuta a trattamenti medici

(indicare tipo di trattamento e dose se conosciuta)

..........................................................................................................

..........................................................................................................

..........................................................................................................

Infortuni - Traumi (lavorativi o extralavorativi)....

..........................................................................................................

..........................................................................................................

Riconoscimenti di invalidita'

..........................................................................................................

..........................................................................................................

Contemporanea esposizione al rischio da RI. presso altri datori di lavoro o attività professionale autonoma

..........................................................................................................

..........................................................................................................

il lavoratore

______________

4 Esame obiettivo (con particolare riferimento ad eventuali modificazioni rispetto alla visita precedente)

..........................................................................................................

..........................................................................................................

..........................................................................................................

5 Accertamenti integrativi (specialistici e/o di laboratorio)

(indicare gli accertamenti eseguiti e riportare il n$^0$ di riferimento dei referti allegati)

..........................................................................................................

..........................................................................................................

6 Valutazioni conclusive (dei dati clinico-anamnestici e dei risultati degli accertamenti integrativi, in relazione ai rischi occupazionali)

..........................................................................................................

..........................................................................................................

7. Giudizio di idoneita' all'esposizione alle radiazioni ionizzanti:

☐ idoneo

☐ idoneo con le seguenti condizioni.........................................................
.........................................................................................
.........................................................................................

☐ non idoneo.

☐ Lavoratore sottoposto a sorveglianza medica dopo la cessazione dell'esposizione

data.....................

Il lavoratore

il medico addetto alla sorveglianza medica

Avverso il giudizio di cui sopra e' ammesso ricorso all'Ispettorato Medico Centrale del Lavoro ai sensi dell'art.95 del presente decreto legislativo, entro il termine di 30 giorni.

8. Giudizio d'idoneita' all'esposizione agli altri fattori di rischio indicati al punto 1:

☐ Idoneo ☐ Non Idoneo

☐ Idoneo con le seguenti condizioni.....................................................
.........................................................................................

☐ Temporaneamente non idoneo fino a..................

data

il lavoratore

il medico competente

Avverso il giudizio di cui sopra e' ammesso ricorso all'organo di vigilanza competente per territorio ai sensi dell'art.17, comma 4 del D.Lgs. 19/09/1994 n.626, entro il termine di 30 giorni.

9. TRASMISSIONE DEL GIUDIZIO AL DATORE DI LAVORO

effettuata il.........................a mezzo.............................

Il medico

---

Da consegnare al datore di lavoro

Il lavoratore.....................................................

A) classificato in categoria ☐ A ☐ B

e' stato sottoposto in data..............................alla visita medica di idoneita' per l'esposizione alle R.I. con il seguente esito:

☐ idoneo

☐ idoneo con le seguenti condizioni.............................................

.............................................................................

☐ non idoneo e pertanto si richiede l'allontanamento dall'esposizione.

☐ lavoratore sottoposto a sorveglianza medica dopo la cessazione dell'esposizione

Da sottoporre a nuova visita medica il...................previa esecuzione dei seguenti accertamenti.......................................................................................

Data.........

Il medico addetto alla sorveglianza medica

B) e' stato sottoposto in data............alla visita medica...............................
per esposizione a (indicare i fattori di. rischio).......................................

.........................................................................................

con il seguente esito:

☐ Idoneo ☐ Non Idoneo

☐ Idoneo con le seguenti condizioni..................................................

.......................................................................................

☐ Temporaneamente non idoneo fino a.......................

Da sottoporre a nuova visita medica il.................................. previa

esecuzione dei seguenti accertamenti ............................................

data

Il medico competente

## CONSERVAZIONE DEL DOCUMENTO SANITARIO PERSONALE

-Cessazione dell'impresa/ Risoluzione del rapporto di lavoro

Il presente documento sanitario, completo di n.........allegati, unitamente ai documenti di cui all'art.81, comma 1, lettere d) ed e) del presente decreto , viene trasmesso ai sensi dell'art.90, comma 4 , per:

☐ Cessazione dell'attività dell'impresa, avvenuta il................

☐ Risoluzione del rapporto di lavoro, avvenuta il.................

Copia del documento viene consegnata al lavoratore..............................ai sensi dell'art.90 comma 2 del presente decreto.

Data Il medico Il lavoratore

---

Cessazione dall'incarico del medico

- Per cessazione dell'incarico, avvenuta il..................il presente documento sanitario personale, completo di n.......allegati. viene consegnato al medico dott....................

Data Il medico uscente

- Dichiaro di ricevere dal dott............................................................che cessa dall'incarico. il presente documento completo di n.................allegati

Data Il medico subentrante

## ALLEGATO XII

### DETERMINAZIONE, AI SENSI DELL'ARTICOLO 115 COMMA 2, DEI LIVELLI DI INTERVENTO NEL CASO DI EMERGENZE RADIOLOGICHE E NUCLEARI.

1. Definizioni

1.1. Dose evitabile: dose efficace o dose equivalente che viene evitata ad un individuo della popolazione in un determinato periodo di tempo per effetto dell' adozione di uno specifico intervento, relativamente alle vie di esposizione cui va applicato l'intervento stesso; la dose evitabile è valutata come la differenza tra il valore della dose prevista senza l'adozione dell'azione protettiva e il valore della dose prevista se l'intervento viene adottato;

1.2. Livello di intervento : valore di dose equivalente o di dose efficace evitabile o di grandezza derivata, in relazione al quale si prende in considerazione l'adozione di adeguati provvedimenti di intervento;

1.3. - Dose proiettata: dose assorbita ricevuta da un individuo della popolazione su un intervallo di tempo dall'inizio dell'incidente, da tutte le vie di esposizione, quando non vengono adottati interventi

2. Interventi nelle emergenze radiologiche e nucleari

2.1. Le disposizioni di cui al capo X si applicano alle esposizioni potenziali suscettibili di comportare, nell'arco di un anno, per gruppi di riferimento della popolazione interessati dall'emergenza valori di dose efficace o di dose equivalente superiori ai limiti di dose per gli individui della popolazione stabiliti ai sensi dell'articolo 96.

3. Livelli di intervento

3.1. I livelli di intervento relativi alle emergenze radiologiche e nucleari sono definiti, nella programmazione degli interventi stessi, per singolo tipo di azione protettiva, considerando le vie di esposizione influenzate dall'azione protettiva stessa. ed ognuno di essi è espresso in termini della dose evitabile a seguito dell'adozione dell'intervento specifico. I livelli di intervento si riferiscono a gruppi di riferiemnto della popolazione interessati dall'emergenza.

3.2. I livelli di intervento di cui all'articolo 115, comma 2 sono stabiliti sulla base dei principi di cui all'articolo 115-bis, in relazione tra l'altro alle caratteristiche specifiche dell'emergenza, del sito e del gruppo di riferimento della popolazione interessato. Ai fini dell'adozione di eventuali misure protettive, si tiene adeguato conto delle circostanze del caso concreto, quali il numero e le caratteristiche delle persone interessate e le condizioni atmosferiche.

3.3. Ai fini della programmazione, nonché dell'eventuale attuazione dei piani di cui al Capo X, ferme restando le disposizioni di cui ai paragrafi 3.4 e 3.5, sono stabiliti, in termini di dose equivalente evitabile e di dose efficace evitabile, gli intervalli di livelli di intervento in relazione ai. provvedimenti di protezione, specificati nella Tabella A.

3.4. Dei due riferimenti di dose indicati in Tabella A per ciascuna azione protettiva considerata, il valore inferiore rappresenta il livello al di sotto del quale non si ritiene giustificata l'adozione della contromisura, mentre quello superiore indica il livello al disopra del quale l'introduzione della contromisura dovrebbe essere garantita.

3.5. E' da considerare sempre giustificata l'adozione di provvedimenti di intervento

nel caso in cui le dosi proiettate relative agli individui più esposti della popolazione interessati dall'emergenza siano suscettibili di produrre seri effetti deterministici in mancanza di misure protettive.

3.6. Ai fini della predisposizione e dell'eventuale adozione dei provvedimenti di intervento di cui al paragrafo 3.5, i valori di soglia per la dose proiettata in un intervallo di tempo minore di due giorni sono riportati nella tabella B:

Tabella A Livelli di intervento di emergenza per l'adozione di misure protettive, espressi in millisievert:

| TIPO DI INTERVENTO | |
|---|---|
| Riparo al chiuso | Da alcune unità ad alcune decine di dose efficace |
| Somministrazione di iodio stabile – tiroide | Da alcune decine ad alcune centinaia di dose equivalente |
| Evacuazione | Da alcune decine ad alcune centinaia di dose efficace |

Tabella B – Valori di soglia di dose proiettata in un intervallo di tempo inferiore a due giorni, espressi in gray

| ORGANO O TESSUTO | DOSE PROIETTATA (Gy) |
|---|---|
| Corpo intero (midollo osseo) | 1 |
| Polmoni | 6 |
| Pelle | 3 |
| Tiroide | 5 |
| Cristallino | 2 |
| Gonadi | 3 |
| Feto | 0,1 |

**00G0271**

DOMENICO CORTESANI, *direttore*

FRANCESCO NOCITA, *redattore*
ALFONSO ANDRIANI, *vice redattore*

(3651442/1) Roma, 2000 - Istituto Poligrafico e Zecca dello Stato - S.

# ISTITUTO POLIGRAFICO E ZECCA DELLO STATO

## LIBRERIE CONCESSIONARIE PRESSO LE QUALI È IN VENDITA LA GAZZETTA UFFICIALE

### ABRUZZO

◇ **CHIETI**
LIBRERIA PIROLA MAGGIOLI - DE LUCA
Via A. Herio, 21

◇ **L'AQUILA**
LIBRERIA LA LUNA
Viale Persichetti, 9/A

◇ **PESCARA**
LIBRERIA COSTANTINI DIDATTICA
Corso V. Emanuele, 146
LIBRERIA DELL'UNIVERSITÀ
Via Galilei (ang. via Gramsci)

◇ **SULMONA**
LIBRERIA UFFICIO IN
Circonv. Occidentale, 10

◇ **TERAMO**
LIBRERIA DE LUCA
Via Riccitelli, 6

### BASILICATA

◇ **MATERA**
LIBRERIA MONTEMURRO
Via delle Beccherie, 69
GULLIVER LIBRERIE
Via del Corso, 32

◇ **POTENZA**
LIBRERIA PAGGI ROSA
Via Pretoria

### CALABRIA

◇ **CATANZARO**
LIBRERIA NISTICÒ
Via A. Daniele, 27

◇ **COSENZA**
LIBRERIA DOMUS
Via Monte Santo, 70/A

◇ **PALMI**
LIBRERIA IL TEMPERINO
Via Roma, 31

◇ **REGGIO CALABRIA**
LIBRERIA L'UFFICIO
Via B. Buozzi, 23/A/B/C

◇ **VIBO VALENTIA**
LIBRERIA AZZURRA
Corso V. Emanuele III

### CAMPANIA

◇ **ANGRI**
CARTOLIBRERIA AMATO
Via dei Goti, 11

◇ **AVELLINO**
LIBRERIA GUIDA 3
Via Vasto, 15
LIBRERIA PIROLA MAGGIOLI
Via Matteotti, 30-32
CARTOLIBRERIA CESA
Via G. Nappi, 47

◇ **BENEVENTO**
LIBRERIA LA GIUDIZIARIA
Via F. Paga, 11
LIBRERIA MASONE
Viale Rettori, 71

◇ **CASERTA**
LIBRERIA GUIDA 3
Via Caduti sul Lavoro, 29-33

◇ **CASTELLAMMARE DI STABIA**
LINEA SCUOLA
Via Raiola, 69/D

◇ **CAVA DEI TIRRENI**
LIBRERIA RONDINELLA
Corso Umberto I, 253

◇ **ISCHIA PORTO**
LIBRERIA GUIDA 3
Via Sogliuzzo

◇ **NAPOLI**
LIBRERIA LEGISLATIVA MAJOLO
Via Caravita, 30
LIBRERIA GUIDA 1
Via Portalba, 20-23
LIBRERIA L'ATENEO
Viale Augusto, 168-170
LIBRERIA GUIDA 2
Via Merliani, 118
LIBRERIA I.B.S.
Salita del Casale, 18

◇ **NOCERA INFERIORE**
LIBRERIA LEGISLATIVA CRISCUOLO
Via Fava, 51;

◇ **NOLA**
LIBRERIA EDITRICE LA RICERCA
Via Fonseca, 59

◇ **POLLA**
CARTOLIBRERIA GM
Via Crispi

◇ **SALERNO**
LIBRERIA GUIDA
Corso Garibaldi, 142

### EMILIA-ROMAGNA

◇ **BOLOGNA**
LIBRERIA GIURIDICA CERUTI
Piazza Tribunali, 5/F
LIBRERIA PIROLA MAGGIOLI
Via Castiglione, 1/C
GIURIDICA EDINFORM
Via delle Scuole, 38

◇ **CARPI**
LIBRERIA BULGARELLI
Corso S. Cabassi, 15

◇ **CESENA**
LIBRERIA BETTINI
Via Vescovado, 5

◇ **FERRARA**
LIBRERIA PASELLO
Via Canonica, 16-18

◇ **FORLÌ**
LIBRERIA CAPPELLI
Via Lazzaretto, 51
LIBRERIA MODERNA
Corso A. Diaz, 12

◇ **MODENA**
LIBRERIA GOLIARDICA
Via Berengario, 60

◇ **PARMA**
LIBRERIA PIROLA PARMA
Via Farini, 34/D

◇ **PIACENZA**
NUOVA TIPOGRAFIA DEL MAINO
Via Quattro Novembre, 160

◇ **RAVENNA**
LIBRERIA GIURIDICA DI FERMANI MAURIZIO
Via Corrado Ricci, 12

◇ **REGGIO EMILIA**
LIBRERIA MODERNA
Via Farini, 1/M

◇ **RIMINI**
LIBRERIA DEL PROFESSIONISTA
Via XXII Giugno, 3

### FRIULI-VENEZIA GIULIA

◇ **GORIZIA**
CARTOLIBRERIA ANTONINI
Via Mazzini, 16

◇ **PORDENONE**
LIBRERIA MINERVA
Piazzale XX Settembre, 22/A

◇ **TRIESTE**
LIBRERIA TERGESTE
Piazza Borsa, 15 (gall. Tergesteo)

◇ **UDINE**
LIBRERIA BENEDETTI
Via Mercatovecchio, 13
LIBRERIA TARANTOLA
Via Vittorio Veneto, 20

### LAZIO

◇ **FROSINONE**
LIBRERIA EDICOLA CARINCI
Piazza Madonna della Neve, s.n.c.

◇ **LATINA**
LIBRERIA GIURIDICA LA FORENSE
Viale dello Statuto, 28-30

◇ **RIETI**
LIBRERIA LA CENTRALE
Piazza V. Emanuele, 8

◇ **ROMA**
LIBRERIA ECONOMICO GIURIDICA
Via S. Maria Maggiore, 121
LIBRERIA DE MIRANDA
Viale G. Cesare, 51/E-F-G
LIBRERIA EDITALIA
Via dei Prefetti, 16 (Piazza del Parlamento)
LIBRERIA LAURUS ROBUFFO
Via San Martino della Battaglia, 35
LIBRERIA L'UNIVERSITARIA
Viale Ippocrate, 99
LIBRERIA IL TRITONE
Via Tritone, 61/A
LIBRERIA MEDICHINI
Via Marcantonio Colonna, 68-70
LA CONTABILE
Via Tuscolana, 1027

◇ **SORA**
LIBRERIA PIROLA MAGGIOLI
Via Abruzzo, 4

◇ **TIVOLI**
LIBRERIA MANNELLI
Viale Mannelli, 10

◇ **VITERBO**
LIBRERIA ''AR''
Palazzo Uffici Finanziari - Loc. Pietrare
LIBRERIA DE SANTIS
Via Venezia Giulia, 5

### LIGURIA

◇ **CHIAVARI**
CARTOLERIA GIORGINI
Piazza N.S. dell'Orto, 37-38

◇ **GENOVA**
LIBRERIA GIURIDICA DI A. TERENGHI & DARIO CERIOLI
Galleria E. Martino, 9

◇ **IMPERIA**
LIBRERIA PIROLA MAGGIOLI - DI VIALE
Viale Matteotti, 43/A-45

### LOMBARDIA

◇ **BERGAMO**
LIBRERIA LORENZELLI
Via G. D'Alzano, 5

◇ **BRESCIA**
LIBRERIA QUERINIANA
Via Trieste, 13

◇ **BRESSO**
LIBRERIA CORRIDONI
Via Corridoni, 11

◇ **BUSTO ARSIZIO**
CARTOLIBRERIA CENTRALE BORAGNO
Via Milano, 4

◇ **COMO**
LIBRERIA GIURIDICA BERNASCONI
Via Mentana, 15

◇ **GALLARATE**
LIBRERIA PIROLA MAGGIOLI
Via Pulicelli, 1 (ang. p. risorgimento)
LIBRERIA TOP OFFICE
Via Torino, 8

◇ **LECCO**
LIBRERIA PIROLA - DI LAZZARINI
Corso Mart. Liberazione, 100/A

◇ **LIPOMO**
EDITRICE CESARE NANI
Via Statale Briantea, 79

◇ **LODI**
LA LIBRERIA S.a.s.
Via Defendente, 32

◇ **MANTOVA**
LIBRERIA ADAMO DI PELLEGRINI
Corso Umberto I, 32

◇ **MILANO**
LIBRERIA CONCESSIONARIA IPZS-CALABRESE
Galleria V. Emanuele II, 13-15
FOROBONAPARTE S.r.l.
Foro Bonaparte, 53

◇ **MONZA**
LIBRERIA DELL'ARENGARIO
Via Mapelli, 4

◇ **PAVIA**
LIBRERIA GALASSIA
Corso Mazzini, 28

◇ **SONDRIO**
LIBRERIA MAC
Via Caimi, 14

◇ **VARESE**
LIBRERIA PIROLA - DI MITRANO
Via Albuzzi, 8

*Segue:* **LIBRERIE CONCESSIONARIE PRESSO LE QUALI È IN VENDITA LA GAZZETTA UFFICIALE**

MARCHE

◇ **ANCONA**
LIBRERIA FOGOLA
Piazza Cavour, 4-5-6

◇ **ASCOLI PICENO**
LIBRERIA PROSPERI
Largo Crivelli, 8

◇ **MACERATA**
LIBRERIA UNIVERSITARIA
Via Don Minzoni, 6

◇ **PESARO**
LIBRERIA PROFESSIONALE MARCHIGIANA
Via Mameli, 34

◇ **S. BENEDETTO DEL TRONTO**
LA BIBLIOFILA
Via Ugo Bassi, 38

MOLISE

◇ **CAMPOBASSO**
LIBRERIA GIURIDICA DI.E.M.
Via Capriglione, 42-44
CENTRO LIBRARIO MOLISANO
Viale Manzoni, 81-83

PIEMONTE

◇ **ALBA**
CASA EDITRICE I.C.A.P.
Via Vittorio Emanuele, 19

◇ **ALESSANDRIA**
LIBRERIA INTERNAZIONALE BERTOLOTTI
Corso Roma, 122

◇ **BIELLA**
LIBRERIA GIOVANNACCI
Via Italia, 14

◇ **CUNEO**
CASA EDITRICE ICAP
Piazza dei Galimberti, 10

◇ **NOVARA**
EDIZIONI PIROLA E MODULISTICA
Via Costa, 32

◇ **TORINO**
CARTIERE MILIANI FABRIANO
Via Cavour, 17

◇ **VERBANIA**
LIBRERIA MARGAROLI
Corso Mameli, 55 - Intra

◇ **VERCELLI**
CARTOLIBRERIA COPPO
Via Galileo Ferraris, 70

PUGLIA

◇ **ALTAMURA**
LIBRERIA JOLLY CART
Corso V. Emanuele, 16

◇ **BARI**
CARTOLIBRERIA QUINTILIANO
Via Arcidiacono Giovanni, 9
LIBRERIA PALOMAR
Via P. Amedeo, 176/B
LIBRERIA LATERZA GIUSEPPE & FIGLI
Via Sparano, 134
LIBRERIA FRATELLI LATERZA
Via Crisanzio, 16

◇ **BRINDISI**
LIBRERIA PIAZZO
Corso Garibaldi, 38/A

◇ **CERIGNOLA**
LIBRERIA VASCIAVEO
Via Gubbio, 14

◇ **FOGGIA**
LIBRERIA PATIERNO
Via Dante, 21

◇ **LECCE**
LIBRERIA LECCE SPAZIO VIVO
Via Palmieri, 30

◇ **MANFREDONIA**
LIBRERIA IL PAPIRO
Corso Manfredi, 126

◇ **MOLFETTA**
LIBRERIA IL GHIGNO
Via Campanella, 24

◇ **TARANTO**
LIBRERIA FUMAROLA
Corso Italia, 229

SARDEGNA

◇ **CAGLIARI**
LIBRERIA F.LLI DESSÌ
Corso V. Emanuele, 30-32

◇ **ORISTANO**
LIBRERIA CANU
Corso Umberto I, 19

◇ **SASSARI**
LIBRERIA MESSAGGERIE SARDE
Piazza Castello, 11
LIBRERIA AKA
Via Roma, 42

SICILIA

◇ **ACIREALE**
LIBRERIA S.G.C. ESSEGICI S.a.s.
Via Caronda, 8-10
CARTOLIBRERIA BONANNO
Via Vittorio Emanuele, 194

◇ **AGRIGENTO**
TUTTO SHOPPING
Via Panoramica dei Templi, 17

◇ **CALTANISSETTA**
LIBRERIA SCIASCIA
Corso Umberto I, 111

◇ **CASTELVETRANO**
CARTOLIBRERIA MAROTTA & CALIA
Via Q. Sella, 106-108

◇ **CATANIA**
LIBRERIA LA PAGLIA
Via Etnea, 393
LIBRERIA ESSEGICI
Via F. Riso, 56
LIBRERIA RIOLO FRANCESCA
Via Vittorio Emanuele, 137

◇ **GIARRE**
LIBRERIA LA SENORITA
Corso Italia, 132-134

◇ **MESSINA**
LIBRERIA PIROLA MESSINA
Corso Cavour, 55

◇ **PALERMO**
LIBRERIA S.F. FLACCOVIO
Via Ruggero Settimo, 37
LIBRERIA FORENSE
Via Maqueda, 185
LIBRERIA S.F. FLACCOVIO
Piazza V. E. Orlando, 15-19
LIBRERIA MERCURIO LI.CA.M.
Piazza S. G. Bosco, 3
LIBRERIA DARIO FLACCOVIO
Viale Ausonia, 70
LIBRERIA CICALA INGUAGGIATO
Via Villaermosa, 28
LIBRERIA SCHOOL SERVICE
Via Galletti, 225

◇ **S. GIOVANNI LA PUNTA**
LIBRERIA DI LORENZO
Via Roma, 259

◇ **SIRACUSA**
LA LIBRERIA DI VALVO E SPADA
Piazza Euripide, 22

◇ **TRAPANI**
LIBRERIA LO BUE
Via Cascio Cortese, 8
LIBRERIA GIURIDICA DI SAFINA
Corso Italia, 81

TOSCANA

◇ **AREZZO**
LIBRERIA PELLEGRINI
Via Cavour, 42

◇ **FIRENZE**
LIBRERIA PIROLA «già Etruria»
Via Cavour, 46/R
LIBRERIA MARZOCCO
Via de' Martelli, 22/R
LIBRERIA ALFANI
Via Alfani, 84-86/R

◇ **GROSSETO**
NUOVA LIBRERIA
Via Mille, 6/A

◇ **LIVORNO**
LIBRERIA AMEDEO NUOVA
Corso Amedeo, 23-27
LIBRERIA IL PENTAFOGLIO
Via Fiorenza, 4/B

◇ **LUCCA**
LIBRERIA BARONI ADRI
Via S. Paolino, 45-47
LIBRERIA SESTANTE
Via Montanara, 37

◇ **MASSA**
LIBRERIA IL MAGGIOLINO
Via Europa, 19

◇ **PISA**
LIBRERIA VALLERINI
Via dei Mille, 13

◇ **PISTOIA**
LIBRERIA UNIVERSITARIA TURELLI
Via Macallè, 37

◇ **PRATO**
LIBRERIA GORI
Via Ricasoli, 25

◇ **SIENA**
LIBRERIA TICCI
Via delle Terme, 5-7

◇ **VIAREGGIO**
LIBRERIA IL MAGGIOLINO
Via Puccini, 38

TRENTINO-ALTO ADIGE

◇ **TRENTO**
LIBRERIA DISERTORI
Via Diaz, 11

UMBRIA

◇ **FOLIGNO**
LIBRERIA LUNA
Via Gramsci, 41

◇ **PERUGIA**
LIBRERIA SIMONELLI
Corso Vannucci, 82
LIBRERIA LA FONTANA
Via Sicilia, 53

◇ **TERNI**
LIBRERIA ALTEROCCA
Corso Tacito, 29

VENETO

◇ **BELLUNO**
LIBRERIA CAMPDEL
Piazza Martiri, 27/D

◇ **CONEGLIANO**
LIBRERIA CANOVA
Via Cavour, 6/B

◇ **PADOVA**
LIBRERIA DIEGO VALERI
Via Roma, 114

◇ **ROVIGO**
CARTOLIBRERIA PAVANELLO
Piazza V. Emanuele, 2

◇ **TREVISO**
CARTOLIBRERIA CANOVA
Via Calmaggiore, 31

◇ **VENEZIA**
CENTRO DIFFUSIONE PRODOTTI
EDITORIALI I.P.Z.S.
S. Marco 1893/B - Campo S. Fantin

◇ **VERONA**
LIBRERIA L.E.G.I.S.
Via Adigetto, 43
LIBRERIA GROSSO GHELFI BARBATO
Via G. Carducci, 44
LIBRERIA GIURIDICA EDITRICE
Via Costa, 5

◇ **VICENZA**
LIBRERIA GALLA 1880
Corso Palladio, 11

## MODALITÀ PER LA VENDITA

**La «Gazzetta Ufficiale» e tutte le altre pubblicazioni ufficiali sono in vendita al pubblico:**
- **— presso l'Agenzia dell'Istituto Poligrafico e Zecca dello Stato in ROMA: piazza G. Verdi, 10;**
- **— presso le Librerie concessionarie indicate nelle pagine precedenti.**

Le richieste per corrispondenza devono essere inviate all'Istituto Poligrafico e Zecca dello Stato - Direzione Marketing e Commerciale - Piazza G. Verdi, 10 - 00100 Roma, versando l'importo, maggiorato delle spese di spedizione, a mezzo del c/c postale **n. 16716029.** Le inserzioni, come da norme riportate nella testata della parte seconda, si ricevono con pagamento anticipato, presso le agenzie in Roma e presso le librerie concessionarie.

## PREZZI E CONDIZIONI DI ABBONAMENTO - 2000

*Gli abbonamenti annuali hanno decorrenza dal 1° gennaio e termine al 31 dicembre 2000*
*i semestrali dal 1° gennaio al 30 giugno 2000 e dal 1° luglio al 31 dicembre 2000*

### PARTE PRIMA - SERIE GENERALE E SERIE SPECIALI
***Ogni tipo di abbonamento comprende gli indici mensili***

**Tipo A -** Abbonamento ai fascicoli della serie generale, inclusi tutti i supplementi ordinari:
- annuale .......... **L. 508.000**
- semestrale .......... **L. 289.000**

**Tipo A1 -** Abbonamento ai fascicoli della serie generale, inclusi i supplementi ordinari contenenti i provvedimenti legislativi:
- annuale .......... **L. 416.000**
- semestrale .......... **L. 231.000**

**Tipo A2 -** Abbonamento ai supplementi ordinari contenenti i provvedimenti non legislativi:
- annuale .......... **L. 115.500**
- semestrale .......... **L. 69.000**

**Tipo B -** Abbonamento ai fascicoli della serie speciale destinata agli atti dei giudizi davanti alla Corte costituzionale:
- annuale .......... **L. 107.000**
- semestrale .......... **L. 70.000**

**Tipo C -** Abbonamento ai fascicoli della serie speciale destinata agli atti delle Comunità europee:
- annuale .......... **L. 273.000**
- semestrale .......... **L. 150.000**

**Tipo D -** Abbonamento ai fascicoli della serie speciale destinata alle leggi ed ai regolamenti regionali:
- annuale .......... **L. 106.000**
- semestrale .......... **L. 68.000**

**Tipo E -** Abbonamento ai fascicoli della serie speciale destinata ai concorsi indetti dallo Stato e dalle altre pubbliche amministrazioni:
- annuale .......... **L. 267.000**
- semestrale .......... **L. 145.000**

**Tipo F -** *Completo.* Abbonamento ai fascicoli della serie generale, inclusi i supplementi ordinari contenenti i provvedimenti legislativi e non legislativi ed ai fascicoli delle quattro serie speciali (ex tipo F):
- annuale .......... **L. 1.097.000**
- semestrale .......... **L. 593.000**

**Tipo F1 -** Abbonamento ai fascicoli della serie generale inclusi i supplementi ordinari contenenti i provvedimenti legislativi ed ai fascicoli delle quattro serie speciali (escluso il tipo A2):
- annuale .......... **L. 982.000**
- semestrale .......... **L. 520.000**

*Integrando con la somma di* **L. 150.000** *il versamento relativo al tipo di abbonamento della* Gazzetta Ufficiale - *parte prima - prescelto, si riceverà anche l'Indice repertorio annuale cronologico per materie 2000.*

| | | |
|---|---|---|
| Prezzo di vendita di un fascicolo separato della *serie generale* | **L.** | **1.500** |
| Prezzo di vendita di un fascicolo separato delle *serie speciali I, II e III*, ogni 16 pagine o frazione | **L.** | **1.500** |
| Prezzo di vendita di un fascicolo della *IV serie speciale «Concorsi ed esami»* | **L.** | **2.800** |
| Prezzo di vendita di un fascicolo *indici mensili,* ogni 16 pagine o frazione | **L.** | **1.500** |
| *Supplementi ordinari* per la vendita a fascicoli separati, ogni 16 pagine o frazione | **L.** | **1.500** |
| *Supplementi straordinari* per la vendita a fascicoli, ogni 16 pagine o frazione | **L.** | **1.500** |

### Supplemento straordinario «Bollettino delle estrazioni»

| | | |
|---|---|---|
| Abbonamento annuale | **L.** | **162.000** |
| Prezzo di vendita di un fascicolo, ogni 16 pagine o frazione | **L.** | **1.500** |

### Supplemento straordinario «Conto riassuntivo del Tesoro»

| | | |
|---|---|---|
| Abbonamento annuale | **L.** | **105.000** |
| Prezzo di vendita di un fascicolo separato | **L.** | **8.000** |

### Gazzetta Ufficiale su MICROFICHES - 2000
**(Serie generale - Supplementi ordinari - Serie speciali)**

| | | |
|---|---|---|
| Abbonamento annuo (52 spedizioni raccomandate settimanali) | **L.** | **1.300.000** |
| Vendita singola: ogni microfiches contiene fino a 96 pagine di Gazzetta Ufficiale | **L.** | **1.500** |
| Contributo spese per imballaggio e spedizione raccomandata (da 1 a 10 microfiches) | **L.** | **4.000** |

*N.B.* — Per l'estero i suddetti prezzi sono aumentati del 30%.

### PARTE SECONDA - INSERZIONI

| | | |
|---|---|---|
| Abbonamento annuale | **L.** | **474.000** |
| Abbonamento semestrale | **L.** | **283.000** |
| Prezzo di vendita di un fascicolo, ogni 16 pagine o frazione | **L.** | **1.550** |

*I prezzi di vendita, in abbonamento ed a fascicoli separati, per* l'estero*, nonché quelli di vendita dei fascicoli delle* annate arretrate*, compresi i fascicoli dei supplementi ordinari e straordinari, sono* raddoppiati.

L'importo degli abbonamenti deve essere versato sul c/c postale **n. 16716029** intestato all'Istituto Poligrafico e Zecca dello Stato. L'invio dei fascicoli disguidati, che devono essere richiesti entro 30 giorni dalla data di pubblicazione, è subordinato alla trasmissione dei dati riportati sulla relativa fascetta di abbonamento.

**Per informazioni, prenotazioni o reclami attinenti agli abbonamenti oppure alla vendita della *Gazzetta Ufficiale* bisogna rivolgersi direttamente all'Amministrazione, presso l'Istituto Poligrafico e Zecca dello Stato - Piazza G. Verdi, 10 - 00100 ROMA**

| Ufficio abbonamenti | Vendita pubblicazioni | Ufficio inserzioni | Numero verde |
|---|---|---|---|
| ☎ 06 85082149/85082221 | ☎ 06 85082150/85082276 | ☎ 06 85082146/85082189 | ☎ 800-864035 |